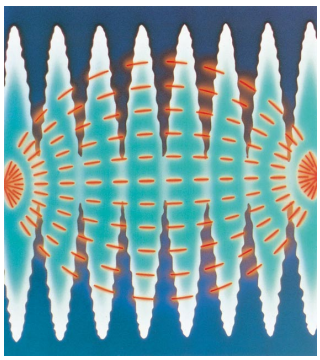
Reizstromgeräte



Universal-NEUROTON 926
Therapie-NEUROTON 927
STEREODYNATOR 928
SONODYNATOR 934

Servicehandbuch

© gbo Medizintechnik AG 2004

Das vorliegende Handbuch wurde von der gbo Medizintechnik AG erstellt und auf seine Richtigkeit überprüft. Es erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Alle Angaben und Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der gbo Medizintechnik AG darf kein Teil dieses Handbuchs für irgendwelche Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden, unabhängig davon, auf welche Art und Weise oder mit welchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, dies geschieht.

The gbo Medizintechnik AG has taken care in preparation of this manual, but makes no expressed or implied warranty of any kind and assume no responsibility for errors or omissions.

All rights reserved. No part of this manual may be reproduced, in any form or by any means (electronic, mechanical, or otherwise) without the prior written permission of the gbo Medizintechnik AG.

© gbo Medizintechnik AG 2004

gbo Medizintechnik AG
Kleiststrasse 6
D-64668 Rimbach

Telefon: 06 25 3/808-0
Telefax: 06 25 3/808-300
E-Mail: info@gbo-med.de
Internet: http://www.gbo-med.de

Schreibweisen

Times New Roman in Schriftgrad 11	Beschreibungen und Erklärungen
Arial in Schriftgrad 10	Funktionstasten
`Lucida in Schriftgrad 11`	Dieser Text erscheint im Display des Reizstromgerätes oder auf dem Bildschirm des PCs.

Piktogramme

Achtung

Warnungen, die unbedingt zu beachten sind !

!! ***Hinweis*** Informationen, die Ihnen die Arbeit erleichtern.

Inhaltsverzeichnis

SCHREIBWEISEN UND PIKTOGRAMME 3

INHALTSVERZEICHNIS 4

ÜBERSICHT 5

1 VERWENDUNGSZWECK 7

2 TECHNISCHE DATEN 8

3 FUNKTIONSBESCHREIBUNG 9

3.1 Netzteil 9

3.2 EX-Modul 9

3.3 Mainboard 9
3.3.1 Chipselect 9
3.3.2 SRAM 10
3.3.3 V24-Interface 10
3.3.4 Power/Batterietest 10
3.3.5 Lautsprecheransteuerung / Lautstärkeregelung 10
3.3.6 DC/AC Wandler 10

3.4 VGA-Modul 10

3.5 Busplatine 11

3.6 DSP-Platine 11

3.7 Steckerplatine 11

3.8 Relaisplatine 11

3.9 Display 320 x 240 11

4 SERVICEHINWEISE 12

4.1 Das Servicemenü 12
4.1.1 Tastatur 13
4.1.2 Drehgeber 14
4.1.3 Display 14
4.1.4 Batterie 15
4.1.5 Lautsprecher 16
4.1.6 Schnittstelle 16
4.1.7 Vacuum 17
4.1.8 Ventileinstellung 18
4.1.9 Ventilator 18

© gbo Medizintechnik AG 2004

4.1.10 Relais 18
4.1.11 Reizstromendstufe 19
4.1.12 Ultraschallendstufe 19
4.1.13 Temperaturen 20
4.1.14 Sterndisplay (nur beim STEREODYNATOR 928) 20

4.2 Speicherung einer neuen Firmware - Version 21

5 DEMONTAGE - MONTAGE FLUßDIAGRAMM 23

6 SICHERHEITSÜBERPRÜFUNG 24

6.1 Schutzleiterprüfung 24

6.2 Ableitstromprüfung 24

7 ERSATZTEILLISTE 25

8 SCHALTBILDER 26

ANHANG: PRÜFPROTOKOLLE
CHECKLISTE DER SICHERHEITSTECHNISCHEN KONTROLLE

Übersicht

Kapitel 1 beschreibt die grundlegenden Eigenschaften der Reizstromgeräte.

Kapitel 2 führt alle relevanten technischen Daten der Geräte auf, die zum Betrieb oder zur Reparatur nötig sind.

Kapitel 3 beschreibt alle Baugruppen, ihre Funktion, Besonderheiten und Servicehinweise. Es sind nur für die Funktion wichtige Bauteile auf den Platinen aufgeführt. Bauteile, die für das Verständnis der Schaltung oder für den Service nicht relevant sind, werden nicht genannt.

Kapitel 4 gibt Servicehinweise, mit deren Hilfe Sie die Funktion der einzelnen Baugruppen überprüfen können. Weiter sind die Fehlermeldungen der Geräte aufgeführt und deren mögliche Ursachen.

Kapitel 5 erläutert die einzelnen Schritte, die nötig sind um bestimmte Baugruppen auszutauschen.

Kapitel 6 gibt sicherheitstechnische Hinweise.

Kapitel 7 ist eine Liste der Baugruppen und Ersatzteile mit den Bestellnummern.

Kapitel 8 enthält das Blockschaltbild, die Verdrahtung und die Schaltpläne der einzelnen Baugruppen.

Der **Anhang** beinhaltet die Prüfprotokolle der Sicherheitsüberprüfung der Reizstromgeräte.

© gbo Medizintechnik AG 2004

1 Verwendungszweck

Die Reizstromgeräte stellen eine Weiterentwicklung der Geräte der 8er Generation dar. Das gesamte vorhandene Zubehör der 8er Serie kann unverändert auch für die 9er Generation verwendet werden. Eine Saugapplikationshilfe sowie ein Ultraschallteil sind je nach Gerätekonfiguration als Option erhältlich. Die Bedienelemente für Saugapplikationshilfe und Ultraschall sind je nach Gerätetyp bereits auf der Tastaturfolie integriert.

Die Reizstromgeräte sind **in der Therapie** geeignet für die

- Behandlung von Lähmungen bei total oder partiell entarteter Muskulatur,
- Behandlung von Inaktivitätsatrophien oder geschwächter Muskulatur nach längerer Ruhestellung,
- Reizstromtherapie ohne elektrolytische Nebenwirkung und geringer Muskelermüdung mit Hilfe einer neuartigen Spiegelkondensatortechnik,
- Behandlung von Schmerzen, Muskelspasmen, funktionellen Erkrankungen des Bewegungsapparates, z.B. Sportverletzungen, peripheren Durchblutungsstörungen, Beeinflussung des Vegetativums mit diadynamischen Strömen, Ultrareizstrom, Microreizstrom, TENS- und TENS Burst Ströme, Hochvoltströmen und Mittelfrequenzströmen,
- Muskeltonisierung und Muskeldetonisierung,
- Galvanisation und Iontophorese,
- Inkontinenzbehandlung;

und **in der Diagnostik**, je nach Gerätekonfiguration, geeignet für die

- qualitative und quantitative Bestimmung der faradischen Erregbarkeit,
- Bestimmung der Rheobase, Chronaxie und Akkommodabilität,
- MF-Test nach Dr. Lange,
- Aufnahme von Reizstärke-/Reizzeitcharakteristiken (I/T-Kurven) mit definierten, meßbaren und reproduzierbaren Rechteck- und Dreieckstromimpulsen (Exponentialstrom),
- umfassende nicht-invasive Elektrodiagnostik von peripheren Lähmungen,
- neuraldiagnostische Untersuchung mit Galvanopalpation.

Der **STEREODYNATOR 928** bietet neben den dreikreisigen Interferenzströmen die vollständigen Palette an einkreisigen Strömen für alle bekannten Therapieverfahren.

© gbo Medizintechnik AG 2004

2 Technische Daten

Netzspannung und -frequenz:	100, 120, 230, 240 V, 48 - 62 Hz	
Stromaufnahme*:	bei 120 V: max. 3,3 A bei 230 V: max. 1,65 A	
Netzsicherungen*:	bei 120 V: T3,2 A bei 230 V: T1,6 A	
Ausgangstrom:	max. 200 mA	
Ausgangsspannung:	max. 200 V	
MPG-Geräteklasse.	IIb	
Schutzklasse:	I nach IEC 601 / VDE 0750	
Schutzgrad:	BF nach IEC 601	
Schutzart des Gehäuses:	IPX1	
Abmessungen*:	max. 15 cm x 41 cm x 48 cm (H x T x B)	
Gewicht*:	max. 17 kg ohne Zubehör	
Farbe:	weiss RAL 9002 und grau RAL 7016	
Display:	LCD hinterleuchtet, 320 X 240 Bildpunkte vollgraphisch	
Pufferbatterie:	CR 2032	
Umgebungsbedingungen:	Betrieb des Gerätes:	Temperaturbereich +10 °C ... +40 °C Relative Luftfeuchtigkeit 30 ... 75 %
	Transport und Lagerung:	Temperaturbereich +5 °C ... +50 °C Relative Luftfeuchtigkeit < 90 %, nicht kondensierend
Stromformen:	Galv	- Galvanischer Strom
	SMS	- Starke Muskelstimulation nach Eichhorn
	DF/CP	- Diadynamische Ströme
	UR	- Ultrareizstrom
	Micro	- Mikroreizstrom
	F1	- Faradischer Strom
	HV	- Hochvolt
	T/R	- Universal-Therapie
	Tens	- Transkutane elektrische Nervenstimulation
	Tens Burst	- Trans. elektr. Nervenstimulation in Impulsgruppen
	MF I - VII	- Mittelfrequenzströme
	IG 30/50	- Impulsgalvanisation
	FM	- Frequenzmodulation
	LP/MF	- Diadynamische Ströme
	Inkontinenz	- Rechteckstrom Inkontinenz
	Sedat*	- Interferenzstrom 200 Hz
	Myomot*	- Interferenzstrom 50 Hz
	Vegetat. Stim. I*	- Interferenzstrom 2,5 - 25 Hz
	Vegetat. Stim. II*	- Interferenzstrom 10 Hz
	Vegetat. Stim. III*	- Interferenzstrom 0,1 - 1 Hz
	Universal*	- Interferenzstrom 1 - 200 Hz
Ultraschalltherapiemodul: Ultraschallfrequenz: Ultraschalleistung: Ultraschallkopf:	Dauer- und Impulsschallbetrieb 875 kHz $\pm$ 2 % max. 2,5 W pro 1 cm^2 Abstrahlfläche 1 cm^2 und 4 cm^2 Abstrahlfläche	
Saugapplikationsmodul: Unterdruck: Saugmassagefrequenz:	 mindestens 150 mbar in Maximalstellung 0 - 60 Pulse pro Minute	

*) abhängig vom Gerätetyp bzw. von der Ausrüstung mit Ultraschalltherapie- und Saugapplikations-Modulen

gbo Medizintechnik AG behält sich das Recht vor, Konstruktion und Spezifikation ohne vorherige Bekanntgabe abzuändern.

3 Funktionsbeschreibung

3.1 Netzteil

Das Gerät wird über ein Modul, bestehend aus Netzfilter und Primärsicherungen, mit der landesüblichen Netzspannung versorgt. Zulässige Eingangsspannungen sind 100 / 120 / 230 / 240 V bei einer Netzfrequenz von 48 - 62 Hz.

Die Sekundärspannungen werden mittels Transformator, Gleichrichter und Regler erzeugt. Zusätzlich erzeugt der Transformator über eine Sparwicklung auf der Primärseite die Versorgungsspannung für die Pumpe und das Pumpenrelais.

Das Netzgerät liefert folgende Ausgangsspannungen:

Spannung	max. Dauerstrom	Verwendung
5 V	5 A	gesamte digitale Elektronik
±15 V	0,4 A	Analog-Versorgung
+24 V	0,5 A	Relais
+24 V	0,5 A	Lüfter und Magnetventil
+95 V	200 mA	Versorgung Patientenstrom
+215 V	200 mA	Versorgung Patientenkreis

3.2 EX-Modul

Das EX-Modul beinhaltet den Mikroprozessor 80386 EX samt Chipsatz, DRAM und Flash-EPROM. Die Takterzeugung übernimmt ein 50 MHz Quarzoszillator. Dieser ist direkt mit dem RADISYS-Chipsatz R380 EX verbunden. Im Chipsatz wird die eigentlich Taktfrequenz von 25 MHz erzeugt und dem Mikroprozessor zu Verfügung gestellt. Der Reset-Baustein TL7705 erzeugt beim Einschalten des Gerätes sowie beim Unterschreiten der 5V Logikversorgung einen RESET-Impuls definierter Länge.

Das EX-Modul ist der Kern eines PC-kompatiblen Computers. Im Flash-PROM sind BIOS und DOS im oberen Bereich abgelegt. Der untere Bereich dient als ROM-Disk. In dieser ROM-Disk wird das Betriebsprogramm für das Reizstromgerät abgelegt. Nach dem Einschalten des Gerätes führt das BIOS einen Test aller Komponenten durch. Das auch im oberen Bereich liegende DOS wird danach gestartet. Die ROM-Disk verhält sich wie eine Diskette. Das in der AUTOEXEC.BAT Datei beschriebene Programm wird in das dynamische RAM geladen und gestartet. Zusätzlich liefert der Mikroprozessor sowie der Chipsatz I/O Signale.

3.3 Mainboard

3.3.1 Chipselect

Hier werden die Chipselect-Signale für die Peripherie und das statische RAM mit Hilfe zweier programmierbarer Bausteine erzeugt.

3.3.2 SRAM

Das statische, batteriegepufferte RAM der Größe 512K x 8 ist direkt an dem Datenbus angeschlossen. Es wird als RAM-Disk verwendet. Auf der RAM-Disk werden die Einstellungen für das Gerät gespeichert.

3.3.3 V24-Interface

Der Mikroprozessor stellt eine serielle Schnittstelle mit TTL-Pegel zur Verfügung. Diese ist kompatibel zum Baustein 16550. Auf der Busplatine wird mittels eines Treiberbausteins der V-24 Pegel erzeugt. Diese ist aus Sicherheitsgründen optisch getrennt.

3.3.4 Power/Batterietest

Die vom Netzteil gelieferten Spannungen werden auf verschiedene Steckverbinder verteilt. Die eingebaute Lithium-Batterie kann per Software überprüft werden. Die Batterie wird kurzzeitig belastet und gleichzeitig ihre Spannung gemessen. Sinkt die Spannung unter ein gewisses Maß, sollte die Batterie ausgetauscht werden. Der Überwachungsbaustein MAX691 schaltet das Chipselect-Signal für das statische RAM bei unzulässiger Unterschreitung der 5V-Versorgung ab, um undefinierte Schreiboperationen zu verhindern.

3.3.5 Lautsprecheransteuerung / Lautstärkeregelung

Der RADISYS-Chipsatz liefert ein Ausgangssignal zur direkten Ansteuerung eines Lautsprechers. Dieses Signal kann mit 4 digitalen Ausgängen in der Lautstärke in 16 Schritten geändert werden. Der Lautsprecher sitzt auf der Busplatine.

3.3.6 DC/AC Wandler

Dieser Wandler erzeugt aus der 5V Versorgungsspannung die Wechselspannung zum Betrieb der Röhrenhinterleuchtung des LCD-Displays.

3.4 VGA-Modul

Das Display ist an das VGA-Modul angeschlossen. Mit drei digitalen Ausgängen kann die Kontrastspannung des Displays geändert werden.

3.5 Busplatine

Die Busplatine verteilt die Spannungen des Netzteils auf die Steckerplätze für alle Reizstromendstufen und die Ultraschallendstufe. Mittels eines Microcontrollers wird die Vacuumeineinheit, der Lüfter zur Kühlung der Endstufen und die Pumpe angesteuert. Die Kodierung der Patientenstecker kann über Bustreiber eingelesen werden.

Auf der Busplatine wird mit Hilfe des Klangbausteins SAB600/800 ein 3-Klang-Gong erzeugt.

3.6 DSP-Platine

Auf diesem Modul werden die Stromformen erzeugt. Die Ansteuerung der Endstufen und die Temperaturerfassung der Kühlkörper auf der jeweiligen Endstufe werden ausgewertet. Das DSP-Modul kommuniziert über ein Dual ported RAM mit dem EX-Modul.

3.7 Steckerplatine

Auf dieser Platine sind alle Patientenrelais untergebracht. Die Sicherheitsschaltung für das Patientenrelais wird auf diesem Modul realisiert. Die Reizstromsignale und die Kodiersignale werden über die Steckerplatine gefiltert zu den Patientensteckern verbunden.

3.8 Relaisplatine

Auf dieser Platine wird die Pumpe geschaltet. Die Versorgungsspannung wird als Sparwicklung aus dem Transformator gewonnen.

3.9 Display 320 x 240

Das Display ist ein ¼ VGA-Display, das vom VGA-Modul angesteuert wird. Die Hinterleuchtung geschieht mittels Röhren.

© gbo Medizintechnik AG 2004

4 Servicehinweise

4.1 Das Servicemenü

Das Reizstromgerät beinhaltet ein Servicemenü, das es ermöglicht Geräteteile auf ihre korrekte Funktionsweise zu überprüfen. Die Bedienung des Servicemenüs erfolgt ähnlich der des Anwendermenüs.

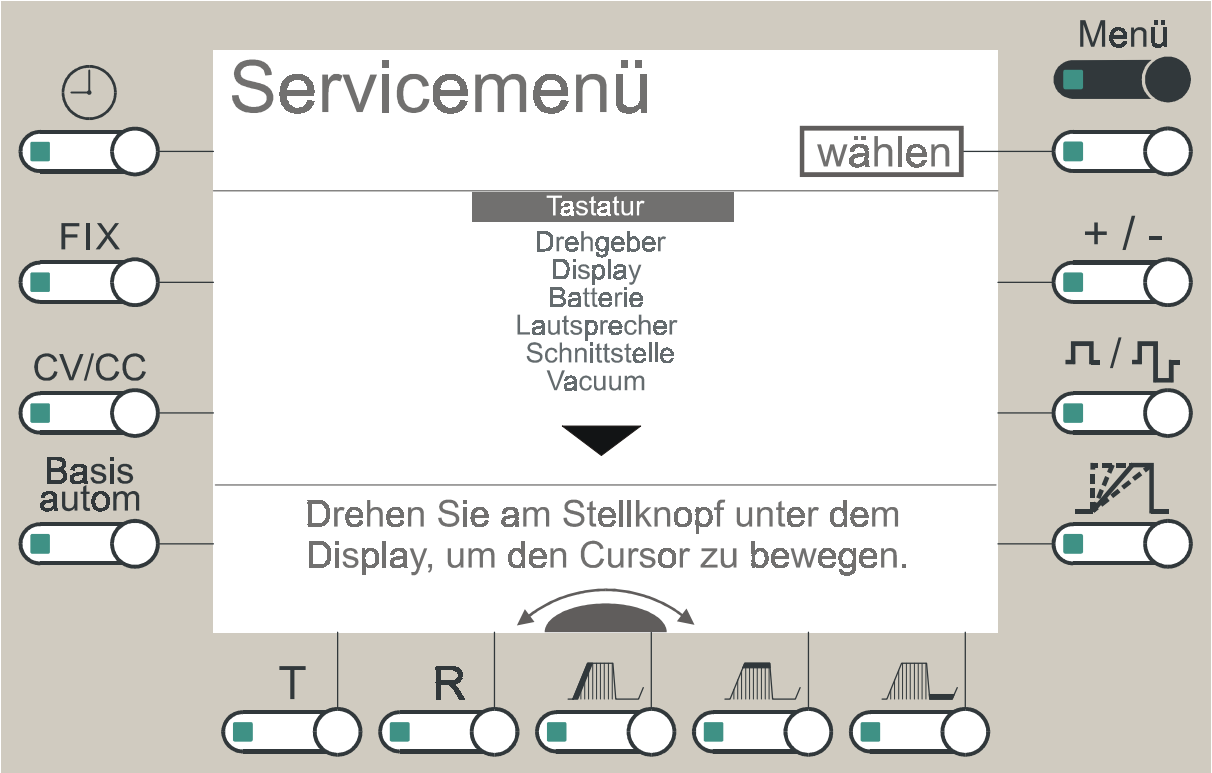


Abbildung 1: Erste Seite des Servicemenüs

Bedienungshinweise:

1. Gleichzeitiges Drücken und Gedrückthalten der **Stromformtasten CP, UR** und **HV**.
2. Einschalten des Gerätes über den Netzschalter auf der Rückseite.
3. Wenn das Gerät hochgefahren ist, ertönt eine Folge von Bestätigungstönen und Sie können die **Stromformtasten CP, UR** und **HV** loslassen, das Servicemenü erscheint im Display (siehe obige Abbildung)
4. Mit dem **Modifikations-Stellknopf** läßt sich der Rollbalken bewegen.
5. Ist der Rollbalken am Ende der 1. Seite des Servicemenüs angelangt, werden weitere Funktionen angeboten, siehe Abbildung 2.
6. Durch Drücken der weißen **Softkey-Taste [wählen]** wird die gewünschte Servicefunktion ausgewählt.
7. Mit dem **Modifikations-Stellknopf** können Daten/Eingaben geändert werden.
8. Durch Drücken der weißen **Softkey-Taste [wählen]** werden Eingaben bestätigt.
9. Die meisten Servicefunktionen laufen entweder automatisch ab oder es erfolgt eine genaue Anwenderführung im Display des Reizstromgerätes.

© gbo Medizintechnik AG 2004

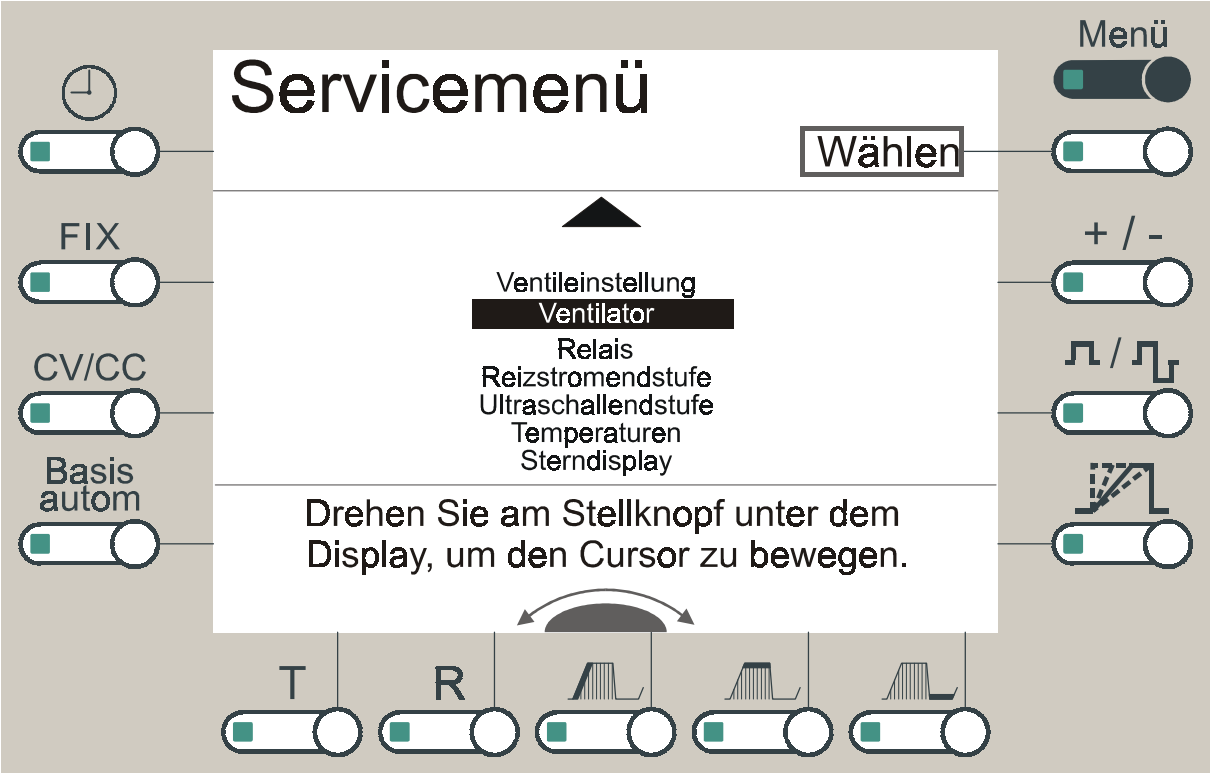


Abbildung 2: Zweite Seite des Servicemenüs

Die Funktionen des Servicemenüs werden in dem folgenden Kapitel beschrieben:

1. **Tastatur**
2. **Drehgeber**
3. **Display**
4. **Batterie**
5. **Lautsprecher**
6. **Schnittstelle**
7. **Vacuum**
8. **Ventileinstellung**
9. **Ventilator**
10. **Relais**
11. **Reizstromendstufe**
12. **Ultraschallendstufe**
13. **Temperaturen**
14. **Sterndisplay**

4.1.1 Tastatur

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Tastatur** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf: Verfahren nach den Anweisungen im Display.

1. **Bitte Taste betaetigen**, wird eine Taste gedrückt, erscheint ihre Bezeichnung im Display und die zugehörige LED wird eingeschaltet.
2. Wurden alle Tasten 1x gedrückt und ist alles OK, drücken Sie die weiße **Softkey-Taste [Abbruch]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

in Ordnung: Alle Tasten wurden korrekt bestätigt.

Fehleranalyse: Eine Taste wird nicht korrekt bestätigt.

Fehlerquelle: Mainboard oder Folientastatur
Fehlerbehebung: Mainboard oder Folientastatur austauschen.

4.1.2 Drehgeber

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Drehgeber** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf:

Verfahren nach den Anweisungen im Display.

1. **Modifikations-Stellknopf**, nach rechts drehen, Zahl muß sich **„rechts“** erhöhen.
2. **Modifikations-Stellknopf**, nach links drehen, Zahl muß sich **„links“** erhöhen.
3. **Intensitäts-Regler**, nach rechts drehen, Zahl muß sich **„rechts“** erhöhen.
4. **Intensitäts-Regler**, nach links drehen, Zahl muß sich **„links“** erhöhen.
5. Drücken Sie die weiße **Softkey-Taste [Abbruch]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

in Ordnung: Oben beschrieben Ablauf erfolgt korrekt.

Fehleranalyse: Drehgeber funktionieren nicht korrekt.

Fehlerquelle: Mainboard oder Drehgeber
Fehlerbehebung: Mainboard oder Drehgeber austauschen.

4.1.3 Display

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **DISPLAY** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

© gbo Medizintechnik AG 2004

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Displaytest durch.
2. Es ist beim Testdurchlauf visuell zu überprüfen, ob alle Bildpunkte im Display korrekt dargestellt werden.
3. Der Kontrast wird von minimal bis maximal in 14 Schritten durchgeschaltet.
4. Es wird in das Servicemenü zurückgesprungen.

in Ordnung: Alle Displaypixel zeigen visuell korrekt an.

Fehleranalyse:

* Bildpunkte erscheinen fehlerhaft.
  Fehlerquelle: Display
  Fehlerbehebung: Display austauschen.

* Der Kontrast ändert sich nicht.
  Fehlerquelle: VGA-Modul
  Fehlerbehebung: VGA-Modul austauschen.

4.1.4 Batterie

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Batterie** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Batterietest durch. Beim Batterietest wird die Batterie kurzzeitig belastet um die Kapazität festzustellen. Es erscheint die Meldung:
2. **Batterie wird getestet ...**
3. Dann erscheint die Meldung **Batterie OK** oder **Batterie nicht OK**
4. Drücken Sie die weiße **Softkey-Taste [Abbruch]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

in Ordnung: **Batterie OK!**

Fehleranalyse: **Batterie nicht OK**, die Batterie (Bestellnummer 007-4-4015) muss schnellstens ausgetauscht werden.

Achtung

Damit die Daten der batteriegepufferten RAM-Disk, während des Batterietausches nicht verloren gehen, ist es erforderlich, dass das Reizstromgerät eingeschaltet ist.

4.1.5 Lautsprecher

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Lautsprecher** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Lautsprechertest durch.
2. Es ist beim Testdurchlauf akustisch zu überprüfen, ob der Lautsprecher korrekt arbeitet.
   * **Test: Lautstaerke 1-15** (Schrittweite: 1)
   * **Test: Tonfrequenz in Hz 300- 1500** (Schrittweite: 100)
   * **Test: Gong**
3. Es wird in das Servicemenü zurückgesprungen.

in Ordnung: Der Testdurchlauf hört sich akustisch korrekt an.

Fehleranalyse:

* Lautstärkeregelung funktioniert nicht.
* Lautsprecher funktioniert nicht.
  Fehlerquelle: Mainboard
  Fehlerbehebung: Mainboard austauschen.

* Gong funktioniert nicht.
  Fehlerquelle: Busplatine
  Fehlerbehebung: Busplatine austauschen.

4.1.6 Schnittstelle

Als Kurzschlussstecker ist eine 9-polige Sub-D-Buchse mit der abgebildeten Belegung zu verwenden.

Abbildung 3: Kurzschlussstecker

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Schnittstelle** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.
3. Den Kurzschlussstecker auf die serielle Schnittstelle stecken!

Funktionsablauf:

1. Das Reizgerät führt den Schnittstellentest durch.
2. Es erscheint die Meldung **Schnittstellentest OK** oder **Schnittstellentest nicht OK** bzw. **Uebertragungsfehler**.

© gbo Medizintechnik AG 2004

3. Es wird in das Servicemenü zurückgesprungen.

mögliche Fehlermeldungen/-quellen:

* **Kurzschluss-Stecker einstecken**: Es wurde der Kurzschlussstecker vergessen, diesen nun zuerst auf die serielle Schnittstelle stecken und Funktion erneut aufrufen.

in Ordnung: **Schnittstellentest OK**

Fehleranalyse: **Schnittstellentest nicht OK**.

Fehlerquelle: Mainboard oder Busplatine
Fehlerbehebung: Mainboard oder Busplatine austauschen.

4.1.7 Vacuum

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Vacuum** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Vacuumtest durch.
   * **Vacuumintensitaet: 0 - 100 %** (Schrittweite :10 %)
   * **Pulse pro Minute: 60 - 0** (Schrittweite: 30)
2. Es wird in das Servicemenü zurückgesprungen.

in Ordnung: Test verläuft korrekt.

Fehleranalyse:

* Pumpe läuft nicht.
  Fehlerquelle: Busplatine, Relaisplatine, Pumpe oder Transformator
  Fehlerbehebung: Entsprechende Komponente austauschen.

* Keine Saugmassage (Frequenz = 0).
  Fehlerquelle: Busplatine oder Vacuummagnet
  Fehlerbehebung: Busplatine oder Vacuummagnet austauschen.

© gbo Medizintechnik AG 2004

4.1.8 Ventileinstellung

Dieser Menüpunkt dient zur werksseitigen Grundeinstellung der Ventilcharakteristik. Führen Sie diese Funktion bitte nicht aus, da bereits bei Aufruf der Funktion die werkseitige Einstellung zurückgesetzt wird.

Der werksseitig ermittelte Einstellwert ist auf dem Prüfprotokoll jedes Gerätes bei Auslieferung vermerkt. Falls der Ventilwert (versehentlich) überschrieben wurde, stellen Sie bitte den Einstellwert gemäß Prüfprotokoll wieder her. Der Ventilwert kann nach Auswahl der Funktion mit dem Modifikationsknopf eingestellt werden.

4.1.9 Ventilator

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Ventilator** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Ventilatortest durch.
2. **Ventilatorstufe 7, 3, 1**
3. Es wird in das Servicemenü zurückgesprungen.

in Ordnung: Test verläuft korrekt.

Fehleranalyse: Ventilator läuft nicht oder Stufe ändert sich nicht.

Fehlerquelle: Busplatine oder Ventilator
Fehlerbehebung: Busplatine oder Ventilator austauschen.

4.1.10 Relais

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Relais** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Relaistest durch.
2. Beim Testdurchlauf werden alle Relais nacheinander getestet. Hierbei wird jedes Relais jeweils 5 mal **Ein** und wieder **Aus** geschaltet.
3. Es wird in das Servicemenü zurückgesprungen.

in Ordnung: Alle Relais arbeiten korrekt.

© gbo Medizintechnik AG 2004

Fehleranalyse: Ein Relais ist fehlerhaft.

* Patientenrelais wird nicht betätigt.
  Fehlerquelle: Steckerplatine
  Fehlerbehebung: Steckerplatine austauschen.

* Nur beim **STEREODYNATOR 928**: Endogen/Exogen-Relais wird nicht betätigt.
  Fehlerquelle: Busplatine
  Fehlerbehebung: Busplatine austauschen.

4.1.11 Reizstromendstufe

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Reizstromendstufe** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät führt den Reizstromendstufentest durch.
2. **Endstufentest aktiv**, dann erfolgt die Meldung **Endstufen OK** oder **Endstufen nicht OK**.
3. Es wird in das Servicemenü zurückgesprungen.

in Ordnung: **Endstufen OK**.

Fehleranalyse: **Endstufen nicht OK**. Entsprechende Endstufe muss ausgetauscht werden.

4.1.12 Ultraschallendstufe

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Ultraschallendstufe** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Schließen sie das Ultraschalldummy an.
2. Drücken Sie die **Sonotaste**.
3. **Ankoppelspannung: -N**
   Sollwert: 0 +/- 10
4. Drücken Sie die **Sonotaste**.
5. **Kopfkorrektur: -N**
   Sollwert: 0 +/- 10
6. Drücken Sie die **Sonotaste**.
7. **Leistung-/Istwert: -N**
   Sollwert: 0 +/- 10

© gbo Medizintechnik AG 2004

8. Drücken Sie die weiße **Softkey-Taste [Abbruch]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

in Ordnung: Ultraschallendstufenwerte sind im Bereich der Sollwerte.

Fehleranalyse: Ultraschallendstufenwerte sind nicht im Bereich der Sollwerte. Ultraschallendstufe muss ausgetauscht oder kalibriert werden.

4.1.13 Temperaturen

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Temperaturen** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf:

1. Das Reizstromgerät misst die Temperaturen von:
   Transformator: NN °C
   Reizstromendstufe 1: NN °C
   Reizstromendstufe 2: NN °C (nur bei **STEREODYNATOR 928**)
   Reizstromendstufe 3: NN °C (nur bei **STEREODYNATOR 928**)
   Ultraschallendstufe: NN °C

2. Drücken Sie die weiße **Softkey-Taste [Abbruch]**. Es erfolgt der Rücksprung in das Servicemenü.

in Ordnung: Temperaturwerte sind innerhalb sinnvoller Grenzen (je nach Einschaltdauer und Umgebungstemperatur).

Fehleranalyse:

* Temperaturwerte der Endstufen sind ausserhalb eines sinnvollen Bereichs, austauschen der entsprechenden Endstufe.

* Transformatortemperatur ist ausserhalb eines sinnvollen Bereichs.
  Fehlerquelle: Busplatine oder Transformator
  Fehlerbehebung: Busplatine oder Transformator austauschen.

4.1.14 Sterndisplay (nur beim STEREODYNATOR 928)

Aufruf aus dem Servicemenü:

1. Rollbalken auf **Sterndisplay** steuern.
2. Weiße **Softkey-Taste [wählen]** drücken.

Funktionsablauf:

© gbo Medizintechnik AG 2004

1. Das Reizstromgerät führt den Test des Sterndisplays durch.
2. Es ist beim Testdurchlauf visuell zu überprüfen, ob alle LEDs des Sterndisplays korrekt durchlaufen werden.
3. Es wird in das Servicemenü zurückgesprungen.

in Ordnung: Alle LEDs zeigen visuell korrekt an.

Fehleranalyse: LED leuchtet nicht, das Sterndisplay muss ausgetauscht werden.

4.2 Speicherung einer neuen Firmware - Version

Das Reizstromgerät bietet die Möglichkeit, eine neue Software über die serielle Schnittstelle zu laden und zu speichern. Hierzu benötigt man einen PC, der über eine serielle Schnittstelle mit dem Reizstromgerät verbunden ist. Die Software **RZFLASH.EXE** benötigt im gleichen Verzeichnis noch die Dateien **flprog.exe** und **update.bin**.

Vorgehensweise:

1. Gleichzeitiges Drücken und Gedrückthalten der **Stromformtasten Micro, T/R** und **Tens Burst**.
2. Einschalten des Gerätes über den Netzschalter auf der Rückseite.
3. Erst wenn das Gerät hochgefahren ist, die **Stromformtasten Micro, T/R** und **Tens Burst** loslassen.
4. Das **Reizstromgerät** wartet nun auf die Übertragung der Dateien.

   !! Hinweis Dieser Zustand kann nur durch erneutes Aus- und Einschalten verlassen werden!
5. Rufen Sie auf dem **PC** das Programm **RZFLASH** auf, wählen Sie eine **Schnittstelle** und stellen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit auf **19200** Baud ein.
6. Starten Sie die Übertragung, auf dem Display des **Reizstromgerätes** und auf dem angeschlossenen Bildschirm läßt sich der Vorgang verfolgen.

Achtung

Die Stromzufuhr des **Reizstromgerätes** darf während der **FLASH**-Programmierung auf keinen Fall unterbrochen werden! Sie haben während des Ablaufs keine Eingriffsmöglichkeit!

Ablauf der **FLASH -** Programmierung:

* Das Hilfsprogramm für die eigentliche FLASH - Programmierung wird übertragen.
* Die neue Firmware wird übertragen (beides wird auf der RAMDISK des **Reizstromgerätes** gespeichert).
* Eine temporäre Datei wird angelegt, die den Vorgang neu starten soll, wenn unerwartete Fehler auftreten und die Firmware noch nicht ersetzt wurde.
* Die FLASH - Programmierung wird gestartet: Das PROM wird nun blockweise gelöscht und neu programmiert.
* Nach erfolgreicher Programmierung startet das **Reizstromgerät** neu.

© gbo Medizintechnik AG 2004

!! ***Hinweis*** Prüfen Sie kurz die Funktionalität des Gerätes.

Achtung

Wurde aus irgendeinem Grund die **FLASH**-Programmierung unterbrochen, muss das **Reizstromgerät** neu gestartet werden !!
Zeigt das **Reizstromgerät** nach dem Neustart keine Funktion, muss das EPROM ausgetauscht werden!

5 Demontage - Montage Flußdiagramm

Achtung ***Vor Öffnen des Gerätes den Netzstecker ziehen !!***

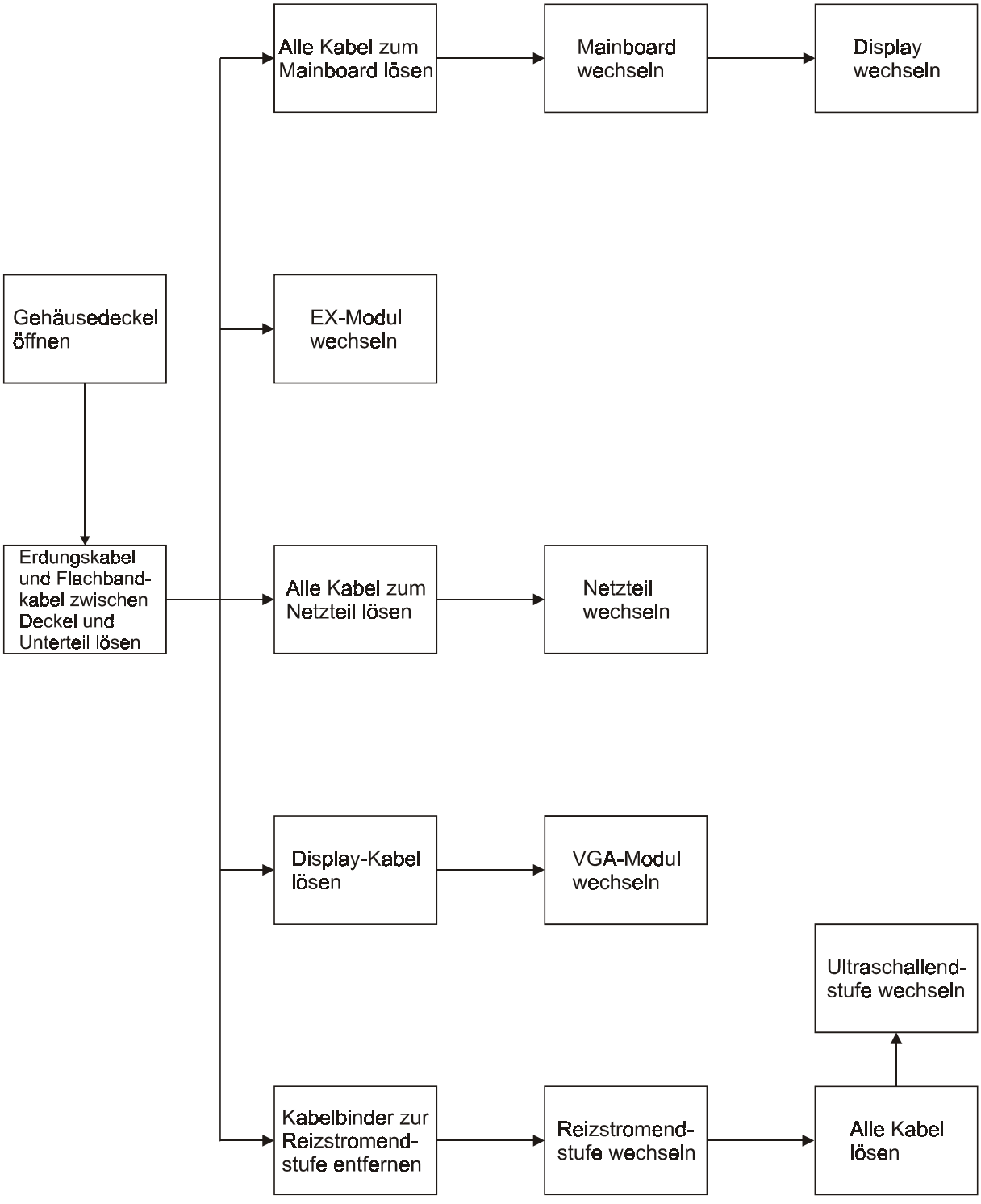


Abbildung 4: Demontage - Montage Flußdiagramm

6 Sicherheitsüberprüfung

6.1 Schutzleiterprüfung

Nach dem Zusammenbau des Gerätes muss eine Schutzleiterprüfung nach Prüfprotokoll (siehe Anhang) durchgeführt werden.

6.2 Ableitstromprüfung

Wird eine Leiterplatte ausgetauscht, muss zusätzlich der Ableitstrom gemessen werden, siehe Prüfprotokoll im Anhang.

© gbo Medizintechnik AG 2004

7 Ersatzteilliste

Bauteil:	Bestellnummer:
Batterie	007-4-4015-E
Busplatine für **Universal-NEUROTON 926**, **Therapie-NEUROTON 927**, **SONODYNATOR 934**	014-1-0014-E
Busplatine für **STEREODYNATOR 928**	014-1-0003-E
Display	005-4-2020-E
Drehgeber	007-2-7030-E
Drehkopf	014-5-0001-E
DSP-Modul komplett	014-1-0008-E
EX-Modul	013-1-0004-E
Leiterplatte Netzteil	014-1-0004-E
Mainboard	014-1-0001-E
Netzfilter	007-4-5015-E
Pumpe mit Motorhaltebügel und Filter	014-4-0042-E
Reizstromendstufe	014-1-0026-E
Relais Leiterplatte Pumpe	014-1-0020-E
Seitenteil komplett, mit Ultraschall	014-1-0010-E
Seitenteil komplett, ohne Ultraschall	014-1-0017-E
Sterndisplay	014-3-0001-E
Transformator	014-4-4003-E
Ultraschalldummy	014-0-0005
Ultraschallendstufe	014-1-0009-E
Vacuummagnet	014-4-0006-E
Ventilator	014-1-0035-E
VGA-Modul	014-1-0002-E

© gbo Medizintechnik AG 2004

8 Schaltbilder

Bild	Bezeichnung	Version
1	RS-9XX-Blockschaltbild	
2	RS-9XX-Bus Bestückungsplan	1.1
3	RS-9XX-Bus Blockdiagramm	Index 2
4	RS-9XX-Bus Endstufenbus	Index 2
5	RS-9XX-Bus Ausgangskreis	Index 2
6	RS-9XX-Bus Drucksteuerung	Index 2
7	RS-9XX-Bus DSP-Modul Bestückungsplan	2.0
8	RS-9XX-DSP-Modul	Index 2
9	RS-9XX-Mainboard Bestückungsplan	3.1
10	RS-9XX-Mainboard Blockdiagramm	Index 3
11	RS-9XX-Mainboard Bus I/O	Index 3
12	RS-9XX-Mainboard 386 EX-Modul	Index 3
13	RS-9XX-Mainboard VGA-Contoller	Index 3
14	RS-9XX-Mainboard S-RAM	Index 3
15	RS-9XX-Mainboard Front-Panel I/O	Index 3
16	RS-9XX-Mainboard Sound	Index 3
17	RS-9XX-Mainboard Chipselect	Index 3
18	RS-9XX-Mainboard Battery-Power	Index 3
19	RS-9XX-Mainboard Drehgeber	Index 3
20	RS-9XX-Netzteil Bestückungsplan	3.0
21	RS-9XX-Netzteil	Index 2
22	RS-9XX-Patientenstecker-Modul Bestückungsplan	2.0
23	RS-9XX Patientenstecker-Modul 1/2	Index 2
24	RS-9XX Patientenstecker-Modul 2/2	Index 2
25	RS-9XX Relais-Modul Bestückungsplan	
26	RS-9XX Relais-Modul	
27	RS-9XX-Reizstrom-Modul Bestückungsplan	7.0
28	RS-9XX-Reizstrom-Modul	Index 7
29	RS-9XX-Ultraschall-Modul Bestückungsplan	2.0
30	RS-9XX-Ultraschall-Modul	Index 2
31	RS-9XX-VGA-Controller Bestückungsplan	2.0
32	RS-9XX-VGA-Controller	Index 3

© gbo Medizintechnik AG 2004

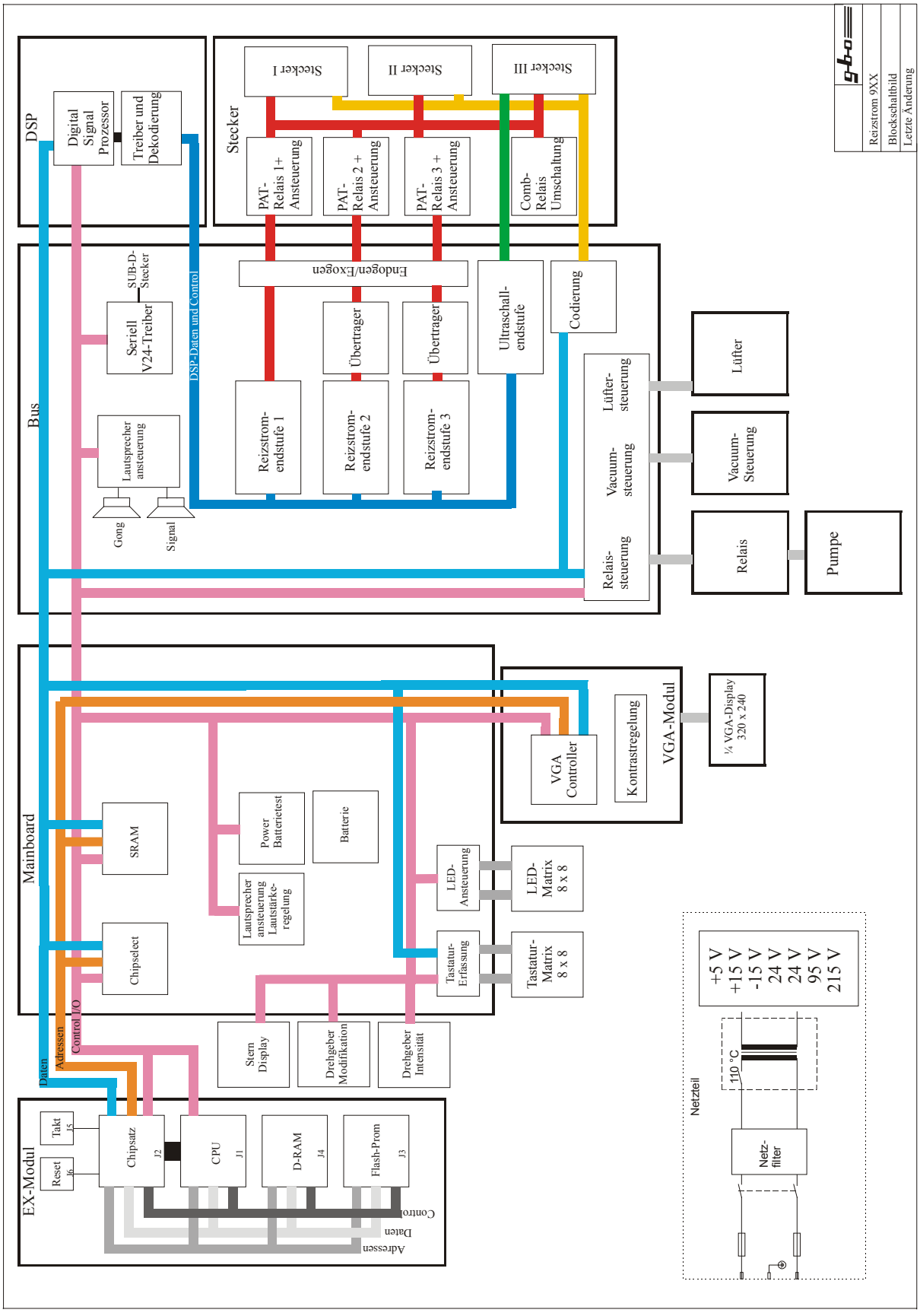

Reizstrom 9XX
Blockschaltbild
Letzte Änderung
DSP
Digital Signal Prozessor
Treiber und Dekodierung
Stecker
Stecker I
Stecker II
Stecker III
PAT-Relais 1+ Ansteuerung
PAT-Relais 2 + Ansteuerung
PAT-Relais 3 + Ansteuerung
Comb-Relais Umschaltung
Bus
SUB-D-Stecker
Seriell V24-Treiber
DSP-Daten und Control
Endogen/Exogen
Übertrager
Übertrager
Ultraschall-endstufe
Codierung
Lautsprecher ansteuerung
Gong
Signal
Reizstrom-endstufe 1
Reizstrom-endstufe 2
Reizstrom-endstufe 3
Lüfter-steuerung
Vacuum-steuerung
Relais-steuerung
Lüfter
Vacuum-Steuerung
Relais
Pumpe
Mainboard
SRAM
Power Batterietest
Batterie
Lautsprecher ansteuerung Lautstärke-regelung
LED-Ansteuerung
LED-Matrix 8 x 8
Chipselect
Tastatur-Erfassung
Tastatur-Matrix 8 x 8
VGA-Modul
VGA Controller
Kontrastregelung
¼ VGA-Display 320 x 240
Daten
Adressen
Control I/O
Stern Display
Drehgeber Modifikation
Drehgeber Intensität
EX-Modul
Takt
J5
Reset
J6
Chipsatz
J2
CPU
J1
D-RAM
J4
Flash-Prom
J3
Adressen
Daten
Control
Netzteil
+5 V
+15 V
-15 V
24 V
24 V
95 V
215 V
110 °C
Netz-filter

Bild 1

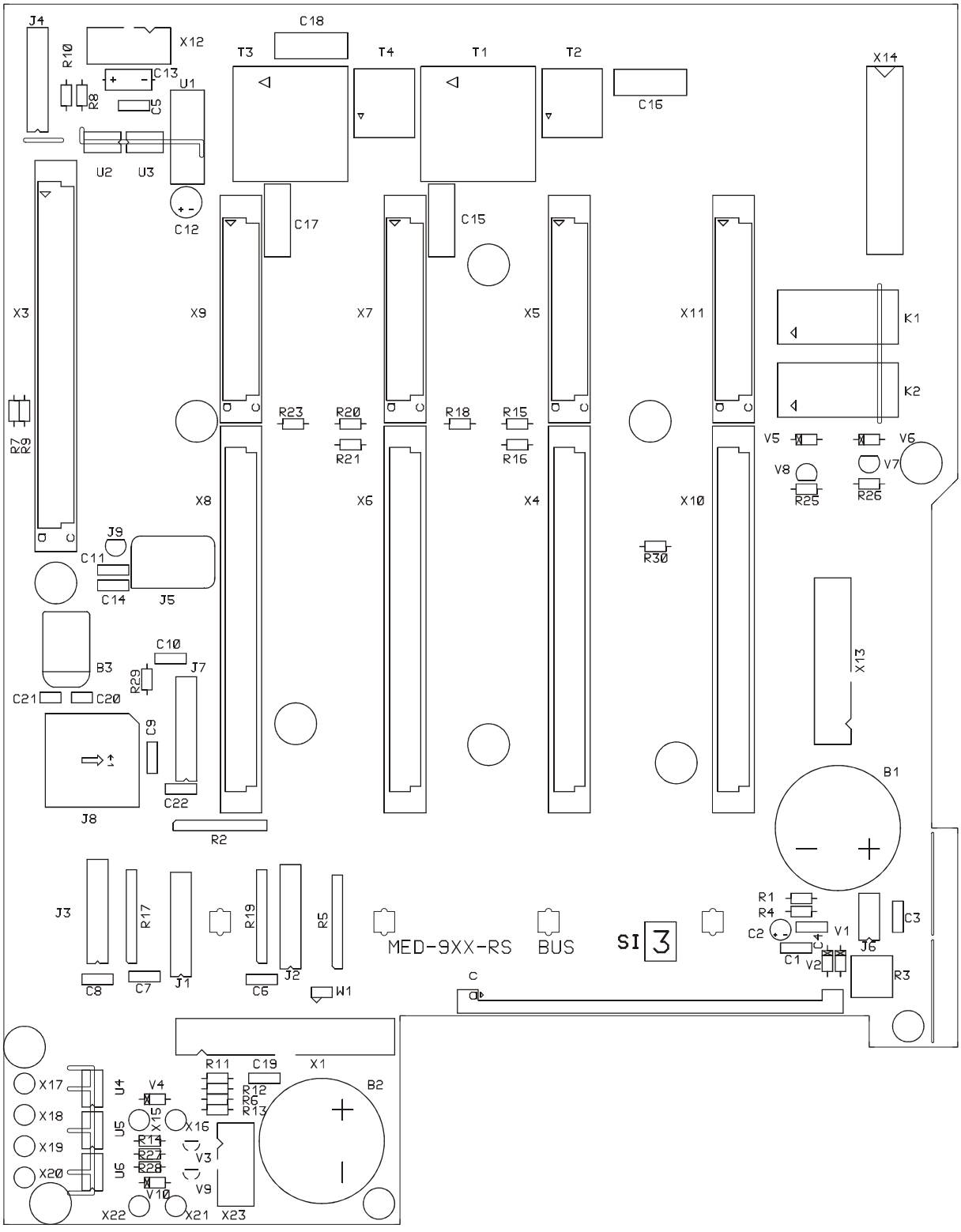

J4
X12
C18
T3
T4
T1
T2
X14
R10
C13
U1
C5
R8
C16
U2
U3
C12
C17
C15
X3
X9
X7
X5
X11
K1
K2
R7
R9
R23
R20
R21
R18
R15
R16
V5
V6
V7
V8
R25
R26
X8
X6
X4
X10
R30
J9
C11
C14
J5
B3
C10
J7
R29
C21
C20
C9
J8
C22
R2
X13
B1
J3
R17
R19
R5
J2
J1
C8
C7
C6
W1
MED-9XX-RS
BUS
SI 3
R1
R4
C2
V1
C3
C1
V2
J6
R3
C
X17
X18
X19
X20
U4
U5
U6
V4
X15
X16
V3
V9
V10
X22
X21
X23
R11
C19
X1
R12
R6
R13
B2

Bild 2

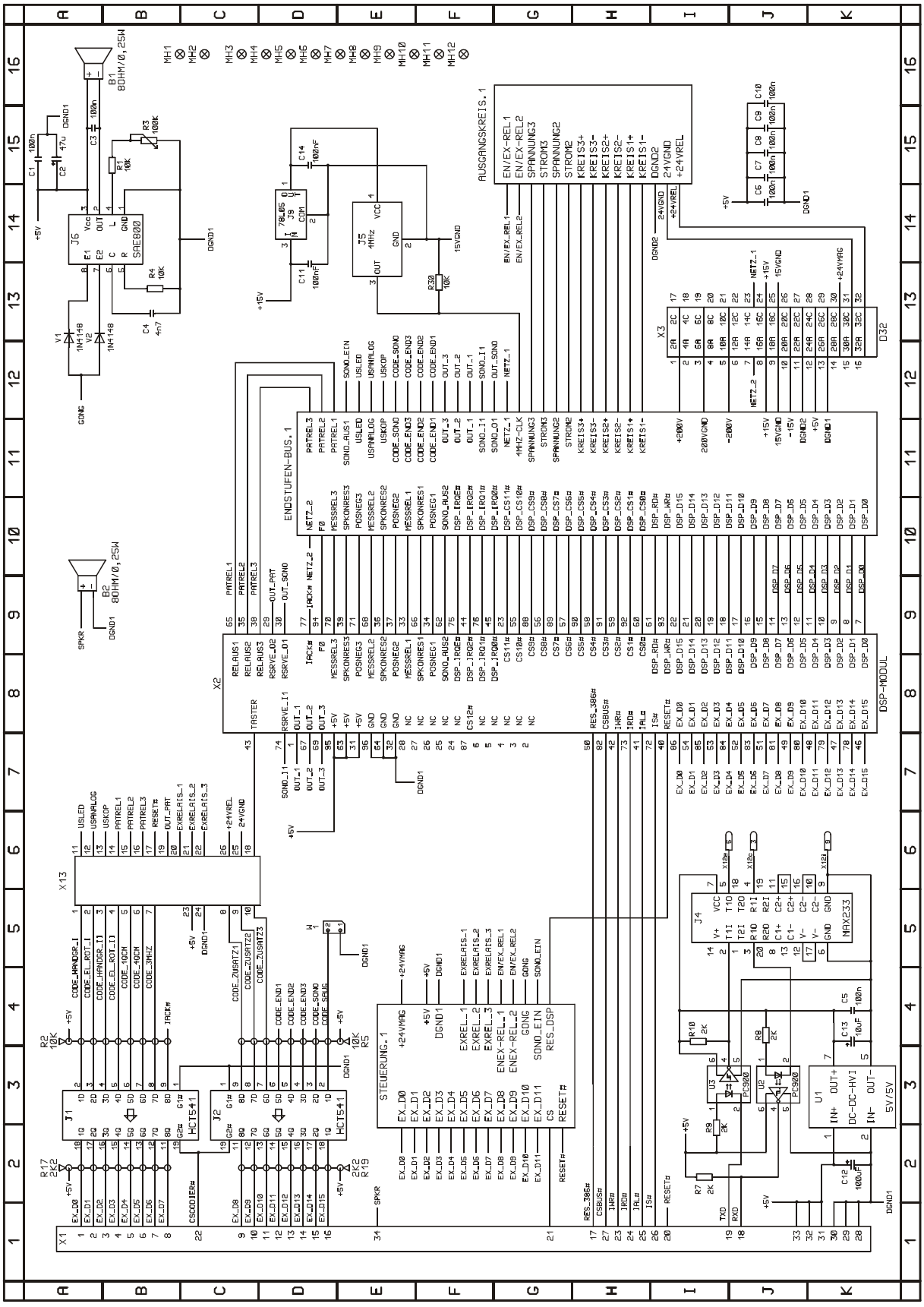


Bild 3

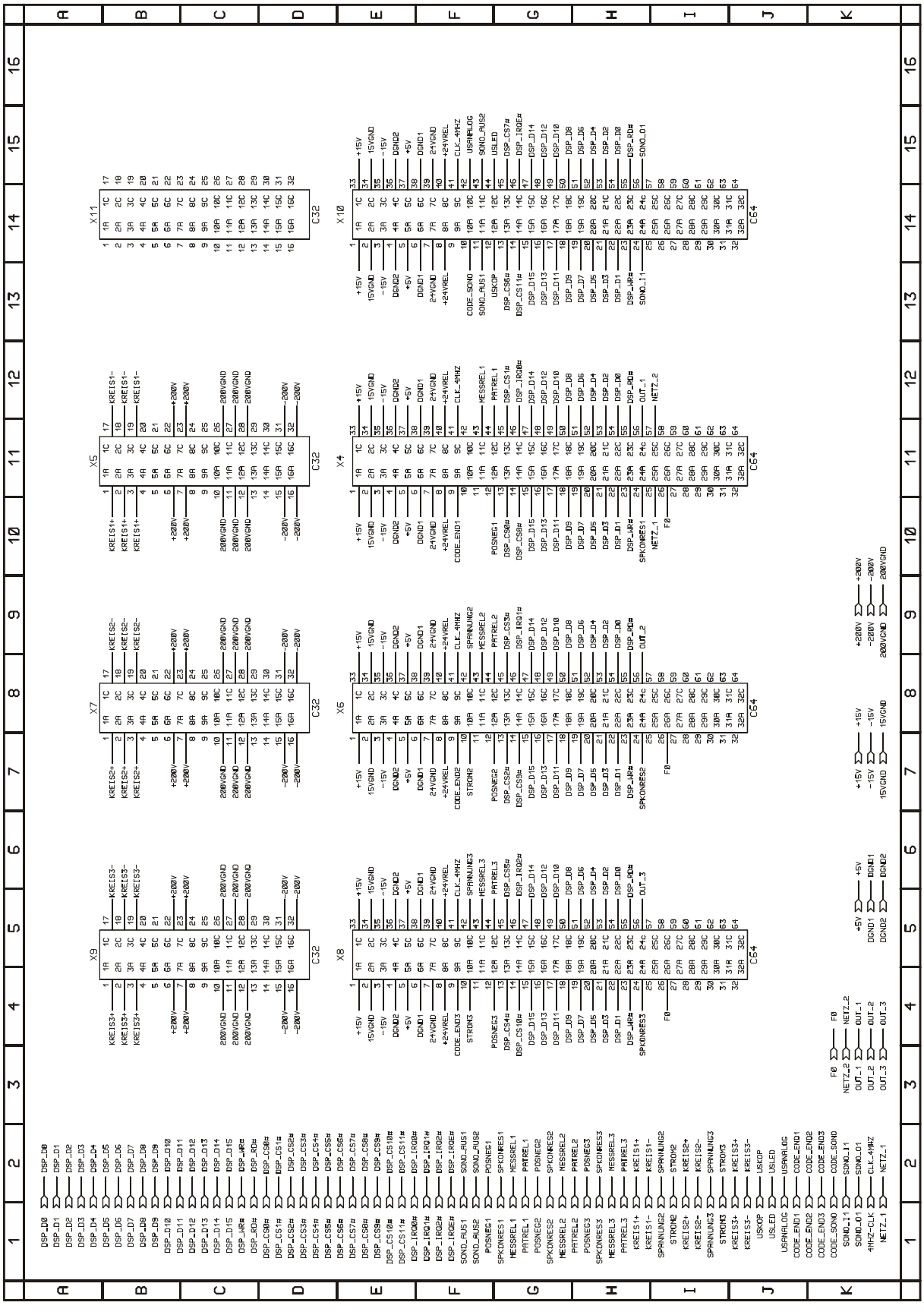


Bild 4

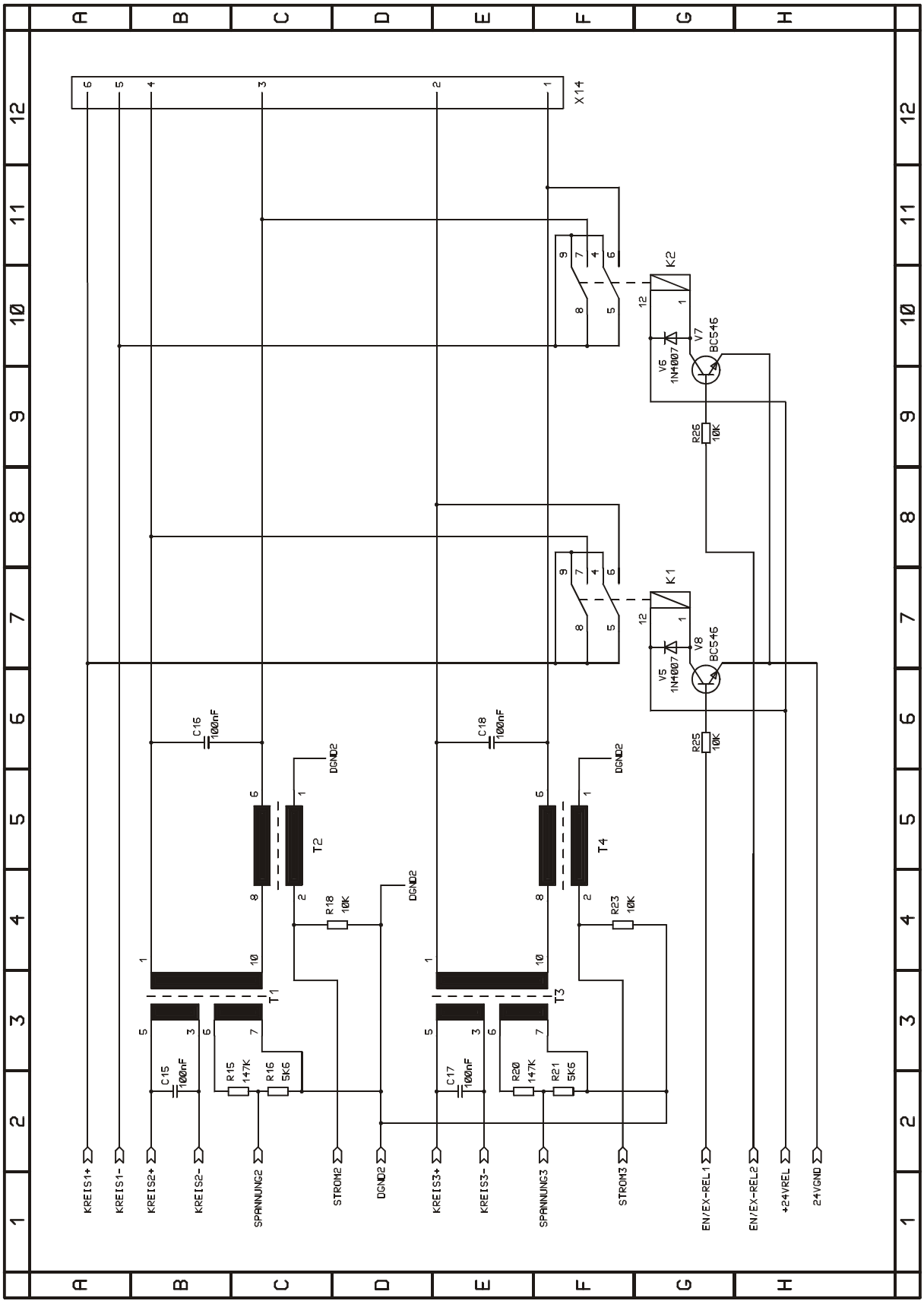

X14
K2
K1
V5 1N4007
V7 BC546
V8 BC546
R25 10K
C16 100nF
C18 100nF
C15 100nF
C17 100nF
R15 147K
R16 5K6
R20 147K
R21 5K6
R18 10K
R23 10K
T1
T2
T3
T4
DGND2
KREIS1+
KREIS1-
KREIS2+
KREIS2-
SPANNUNG2
STROM2
DGND2
KREIS3+
KREIS3-
SPANNUNG3
STROM3
EN/EX-REL1
EN/EX-REL2
+24VREL
24VGND

Bild 5

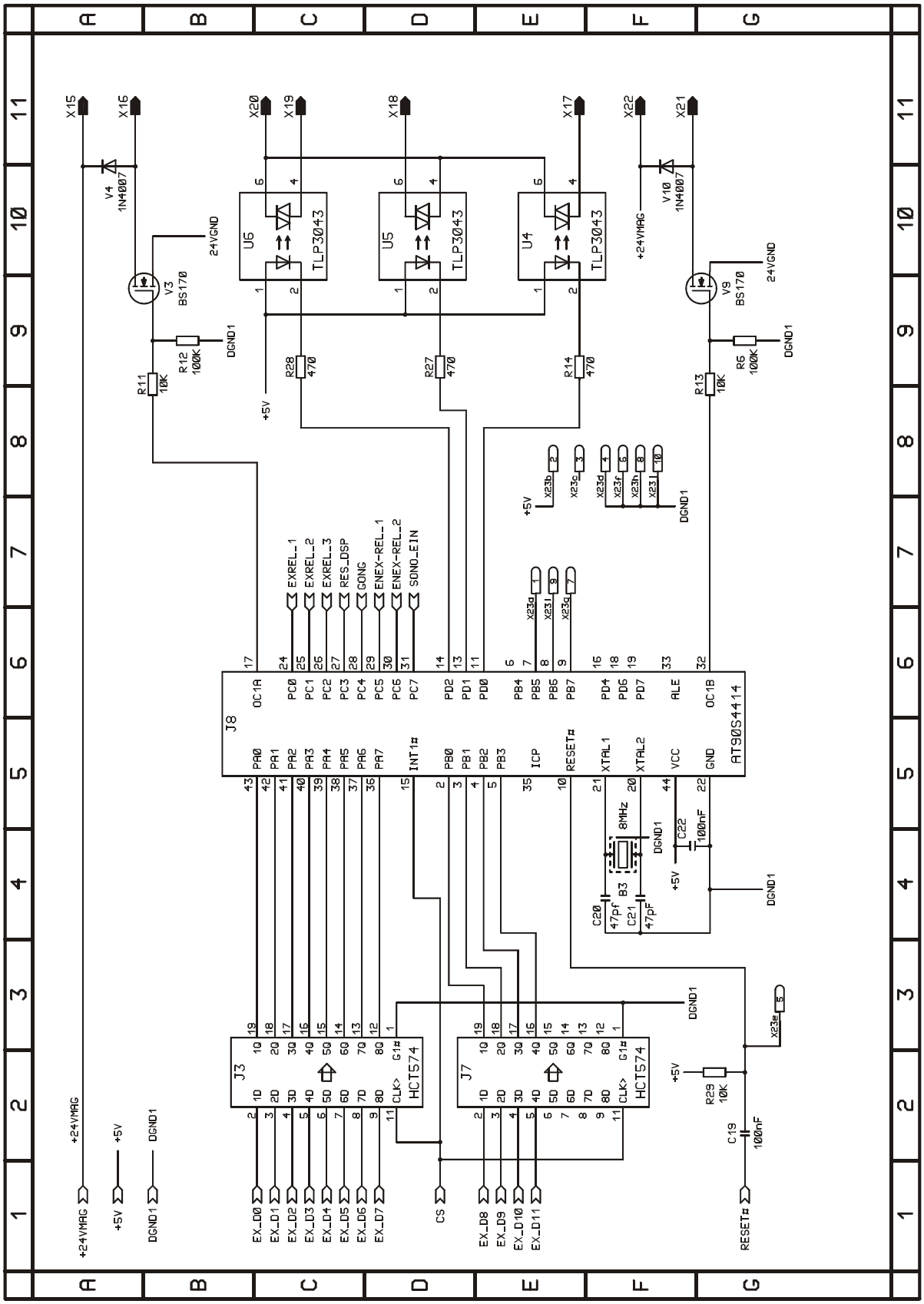

X15
X16
X20
X19
X18
X17
X22
X21
V4 1N4007
V10 1N4007
V3 BS170
V9 BS170
24VGND
+24VMAG
DGND1
+5V
U6 TLP3043
U5 TLP3043
U4 TLP3043
R12 100K
R11 10K
R28 470
R27 470
R14 470
R5 100K
R13 10K
J8 AT90S4414
J3 HCT574
J7 HCT574
EXREL_1
EXREL_2
EXREL_3
RES_DSP
GONG
ENEX-REL_1
ENEX-REL_2
SONO_EIN
8MHz
B3
C20 47pF
C21 47pF
C22 100nF
C19 100nF
R29 10K
EX_D0
EX_D1
EX_D2
EX_D3
EX_D4
EX_D5
EX_D6
EX_D7
EX_D8
EX_D9
EX_D10
EX_D11
CS
RESET¤

Bild 6

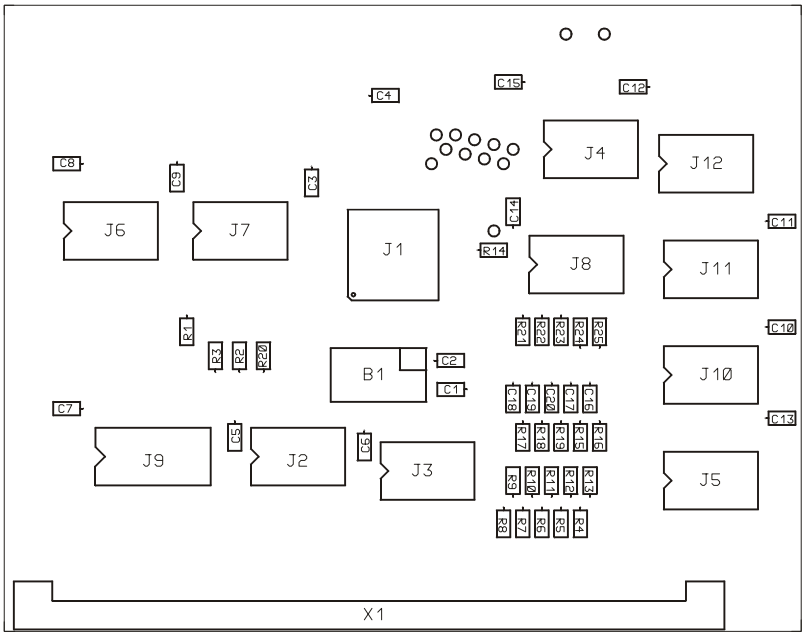

C4
C15
C12
J4
J12
C8
C9
C3
J6
J7
J1
C14
C11
R14
J8
J11
R1
R3
R2
R20
B1
C2
C1
C10
J10
C7
J9
C5
J2
C6
J3
C13
J5
X1

Bild 7

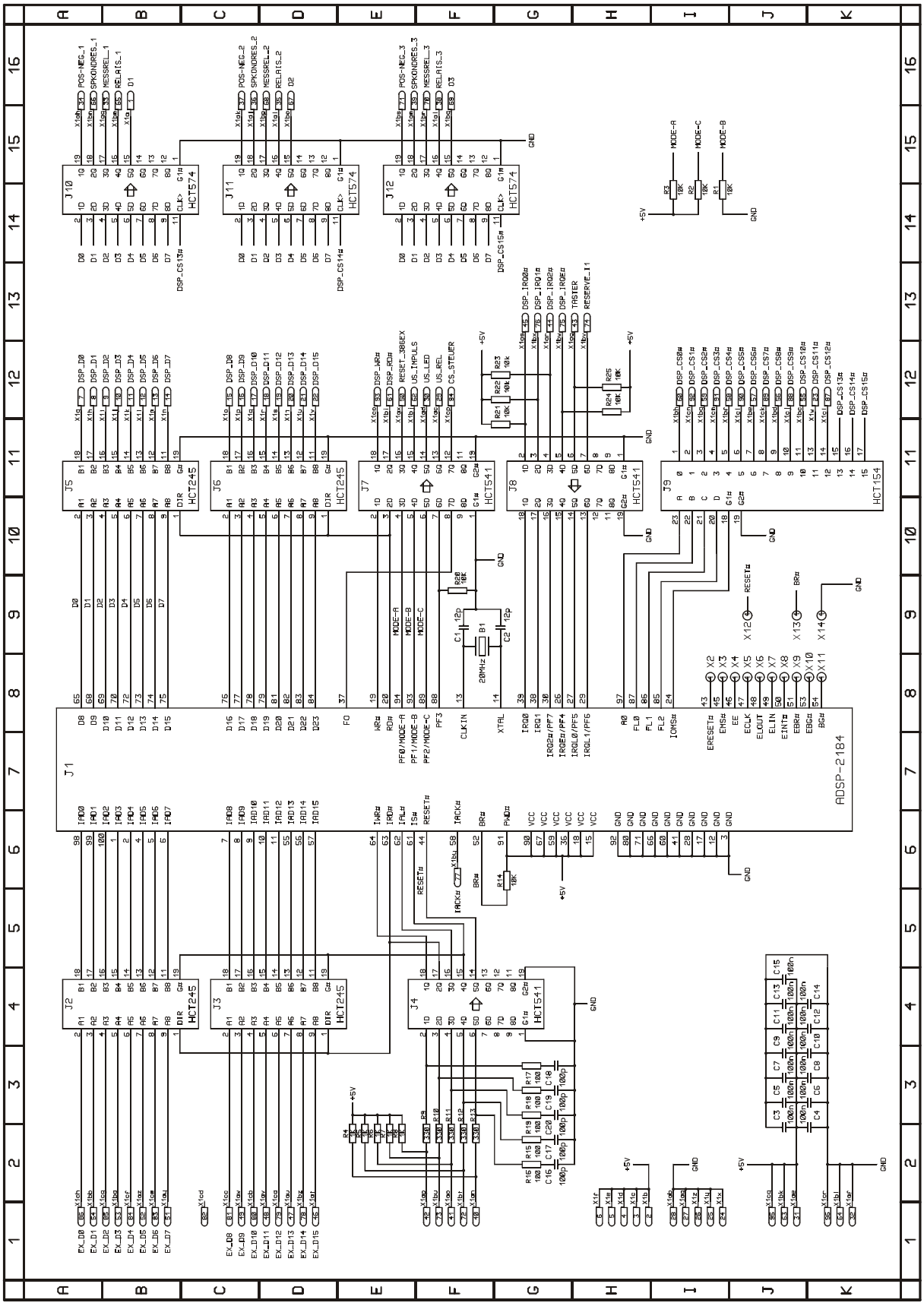


Bild 8

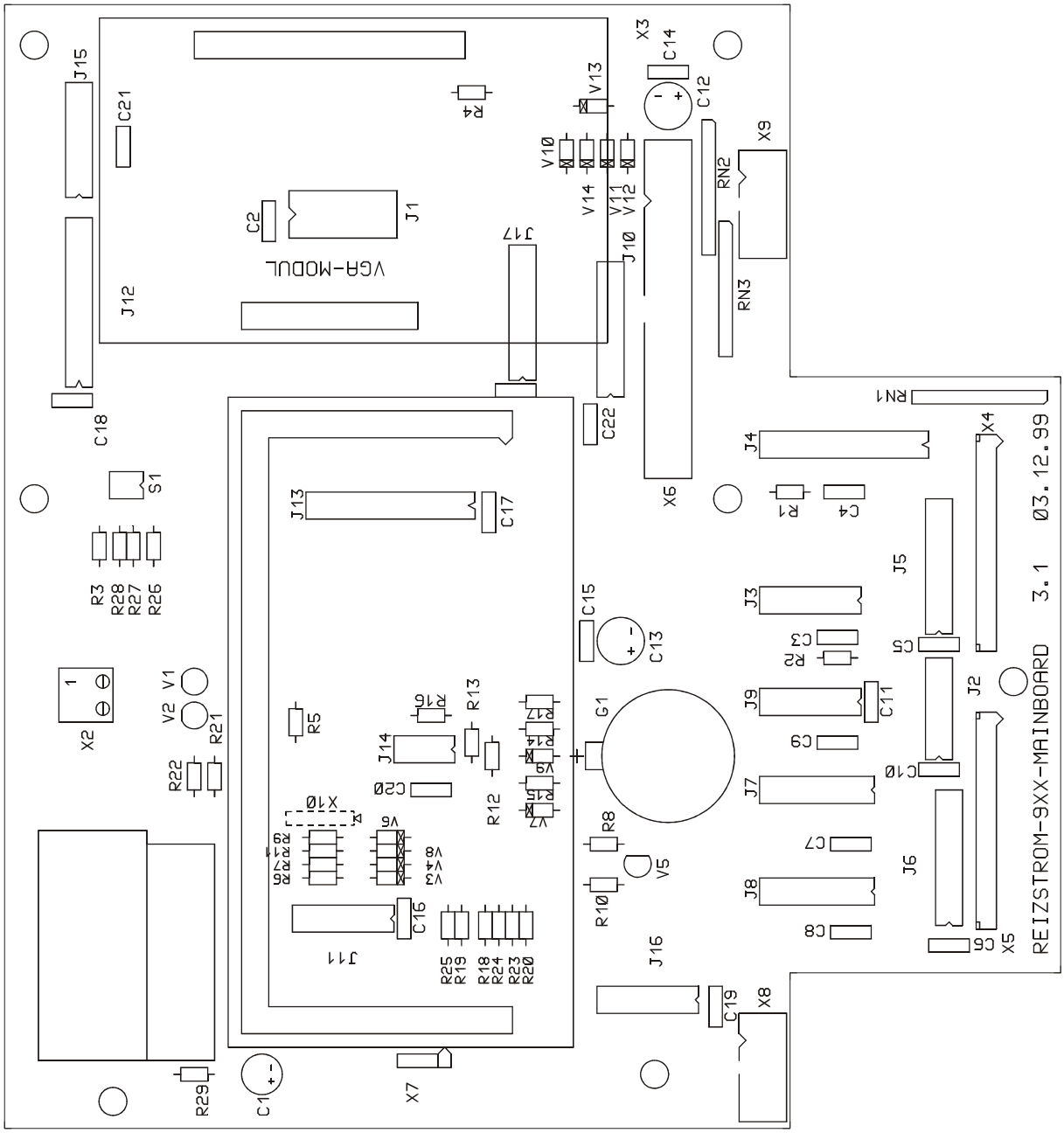

REIZSTROM-9XX-MAINBOARD 3.1 03.12.99
VGA-MODUL
J15
C21
J12
C18
S1
R3
R28
R27
R26
X2
V1
V2
R21
R22
R5
J14
R13
R12
C20
X10
V6
V3
V4
V8
R9
R7
R6
R11
J11
C16
R25
R19
R18
R24
R23
R20
C1
R29
X7
J13
C17
C15
C13
G1
R8
V5
R10
J16
X8
C19
J17
C2
J1
R4
V13
X3
C14
C12
V10
V14
V11
V12
J10
X6
C22
X9
RN2
RN3
RN1
X4
J4
R1
C4
J5
J3
R2
C3
C5
J9
C11
C9
J7
C10
C7
J8
C8
J6
C6
X5
J2

Bild 9

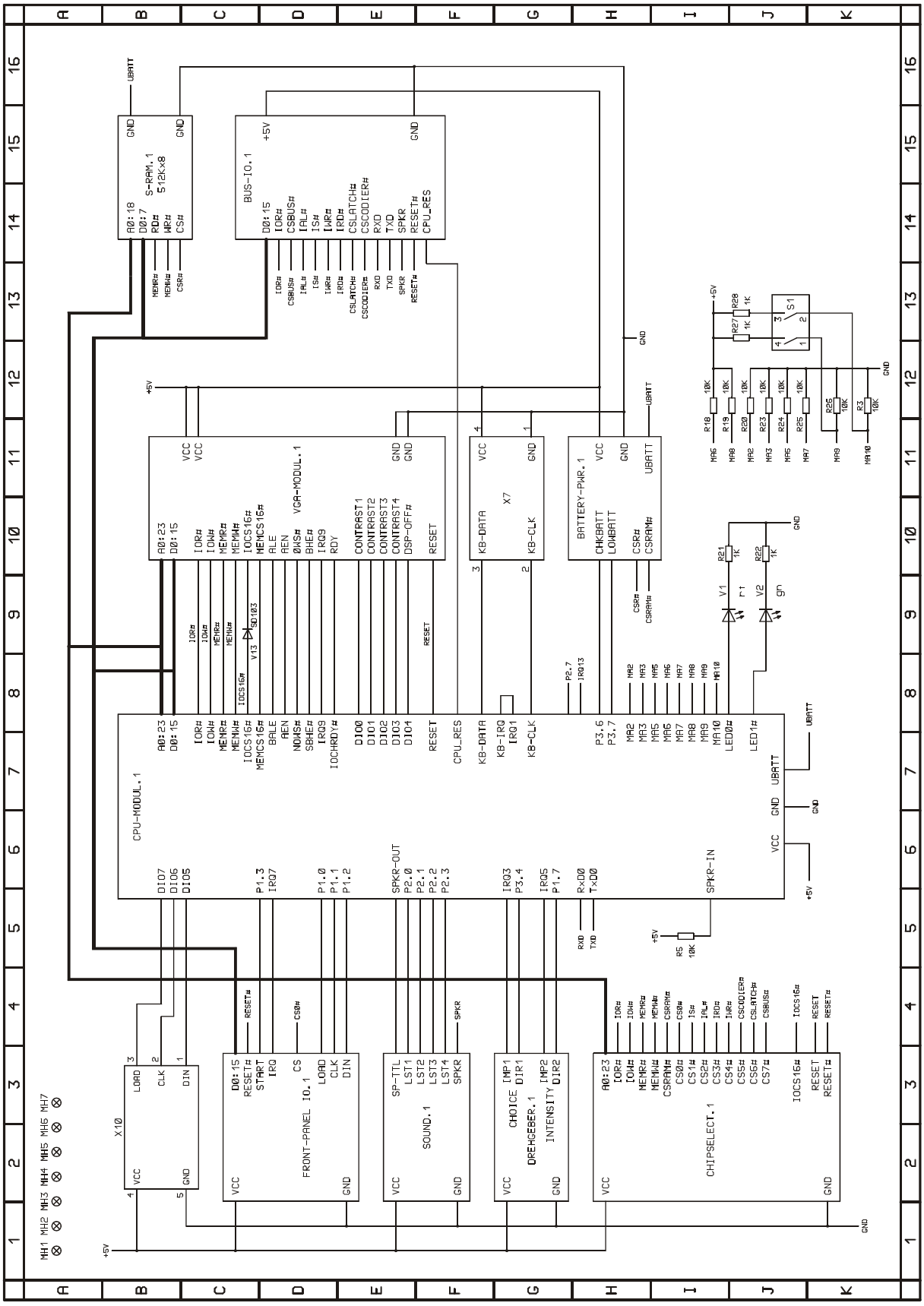

S-RAM.1
512Kx8
BUS-IO.1
VGA-MODUL.1
BATTERY-PWR.1
CPU-MODUL.1
FRONT-PANEL IO.1
SOUND.1
CHOICE
DREHGEBER.1
CHIPSELECT.1
X10
X7
S1
R21
R22
V1
V2
R5
LED0#
LED1#
CPU_RES
KB-DATA
KB-CLK
KB-IRQ
SPKR-OUT
SPKR-IN
UBATT
GND
+5V

Bild 10

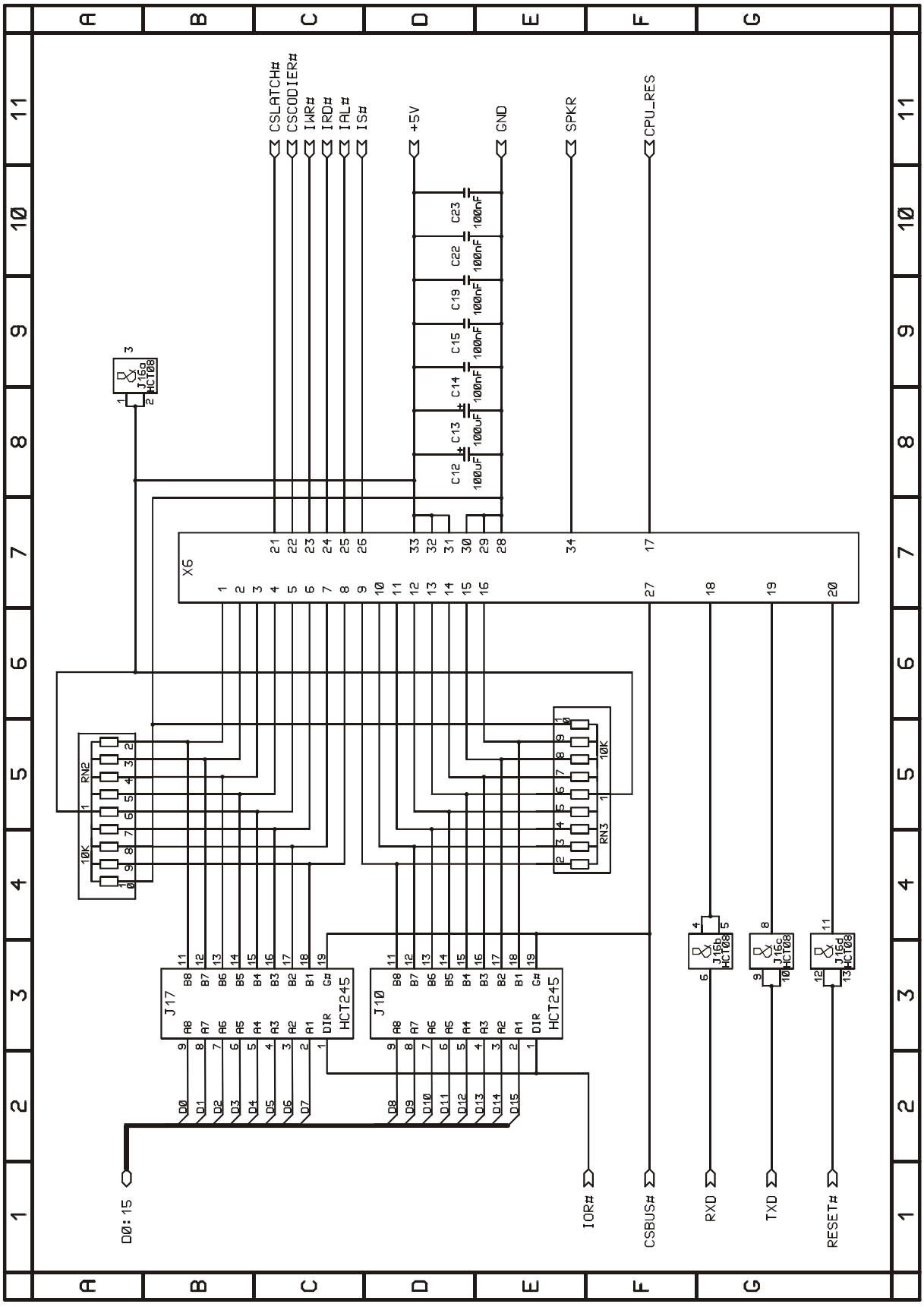

CSLATCH#
CSCODIER#
IWR#
IRD#
IAL#
IS#
+5V
GND
SPKR
CPU_RES
X6
C12 100uF
C13 100uF
C14 100nF
C15 100nF
C19 100nF
C22 100nF
C23 100nF
RN2 10K
RN3 10K
J17 HCT245
J10 HCT245
J16a HCT08
J16b HCT08
J16c HCT08
J16d HCT08
D0:15
IOR#
CSBUS#
RXD
TXD
RESET#

Bild 11

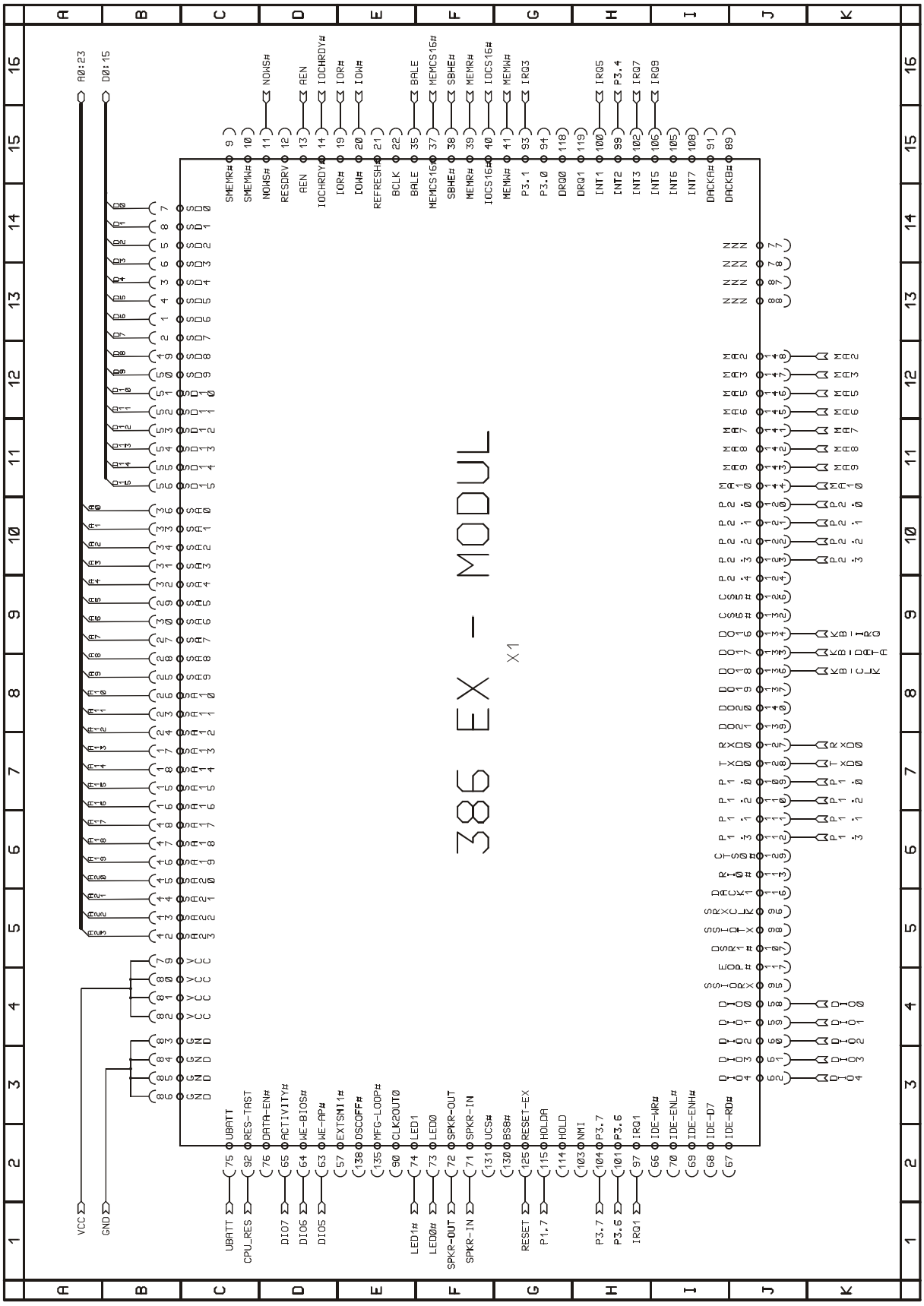


Bild 12

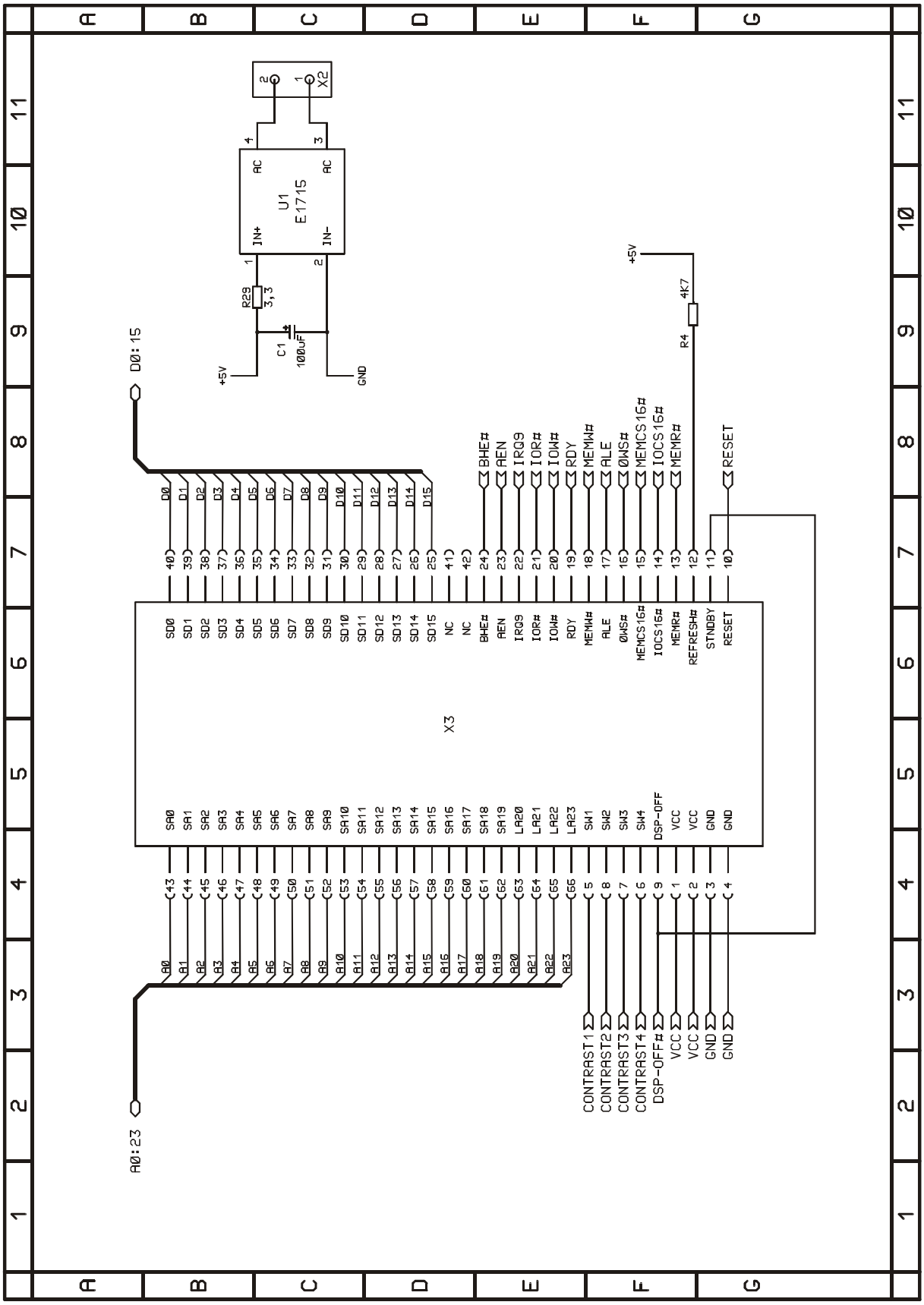

X2
U1
E1715
AC
AC
IN+
IN-
R29
3,3
C1
100UF
+5V
GND
R4
4K7
D0:15
A0:23
X3
SD0
SD1
SD2
SD3
SD4
SD5
SD6
SD7
SD8
SD9
SD10
SD11
SD12
SD13
SD14
SD15
NC
NC
BHE#
AEN
IRQ9
IOR#
IOW#
RDY
MEMW#
ALE
0WS#
MEMCS16#
IOCS16#
MEMR#
REFRESH#
STNDBY
RESET
SA0
SA1
SA2
SA3
SA4
SA5
SA6
SA7
SA8
SA9
SA10
SA11
SA12
SA13
SA14
SA15
SA16
SA17
SA18
SA19
LA20
LA21
LA22
LA23
SW1
SW2
SW3
SW4
DSP-OFF
VCC
VCC
GND
GND
CONTRAST1
CONTRAST2
CONTRAST3
CONTRAST4
DSP-OFF#
VCC
VCC
GND
GND

Bild 13

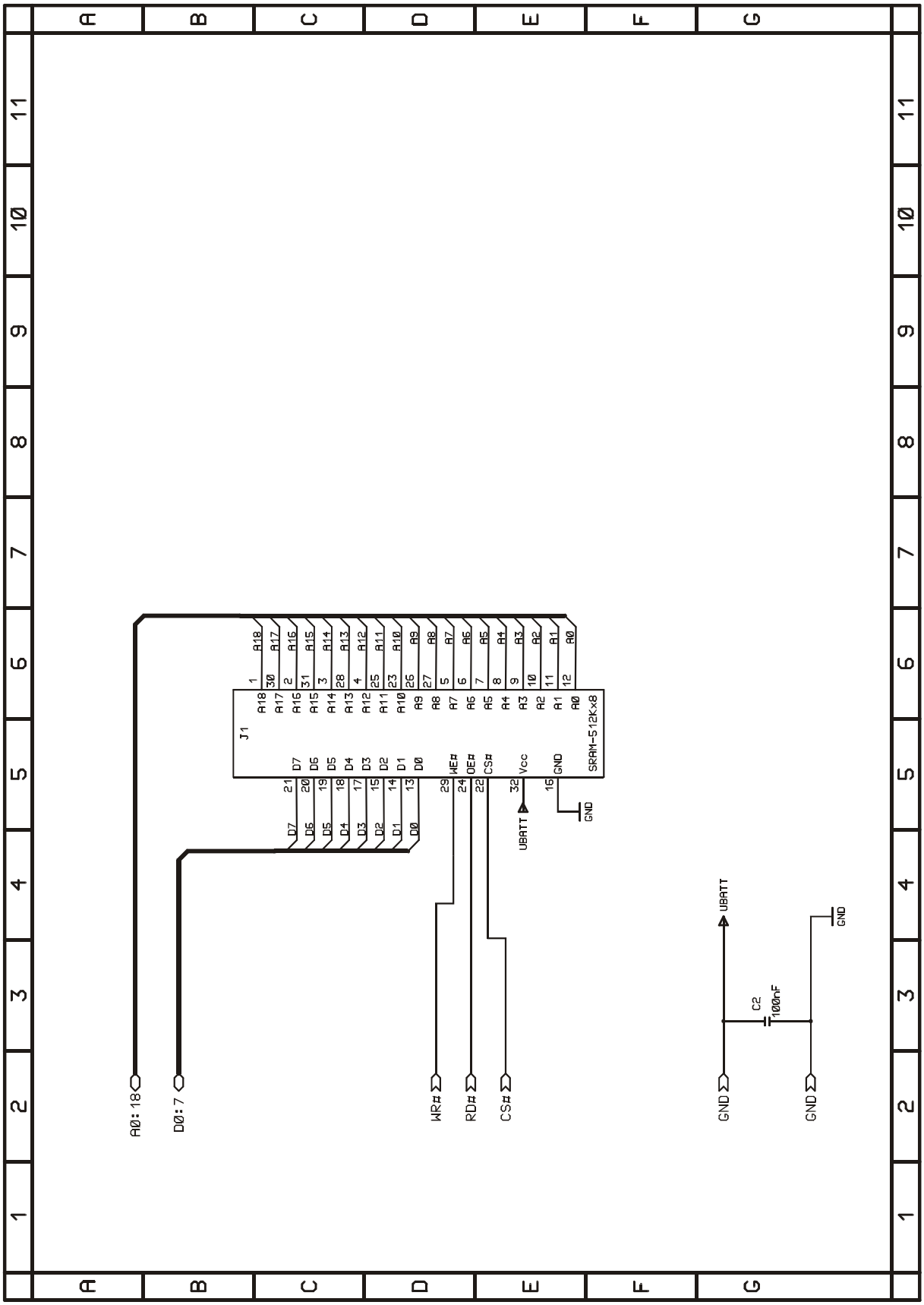


Bild 14

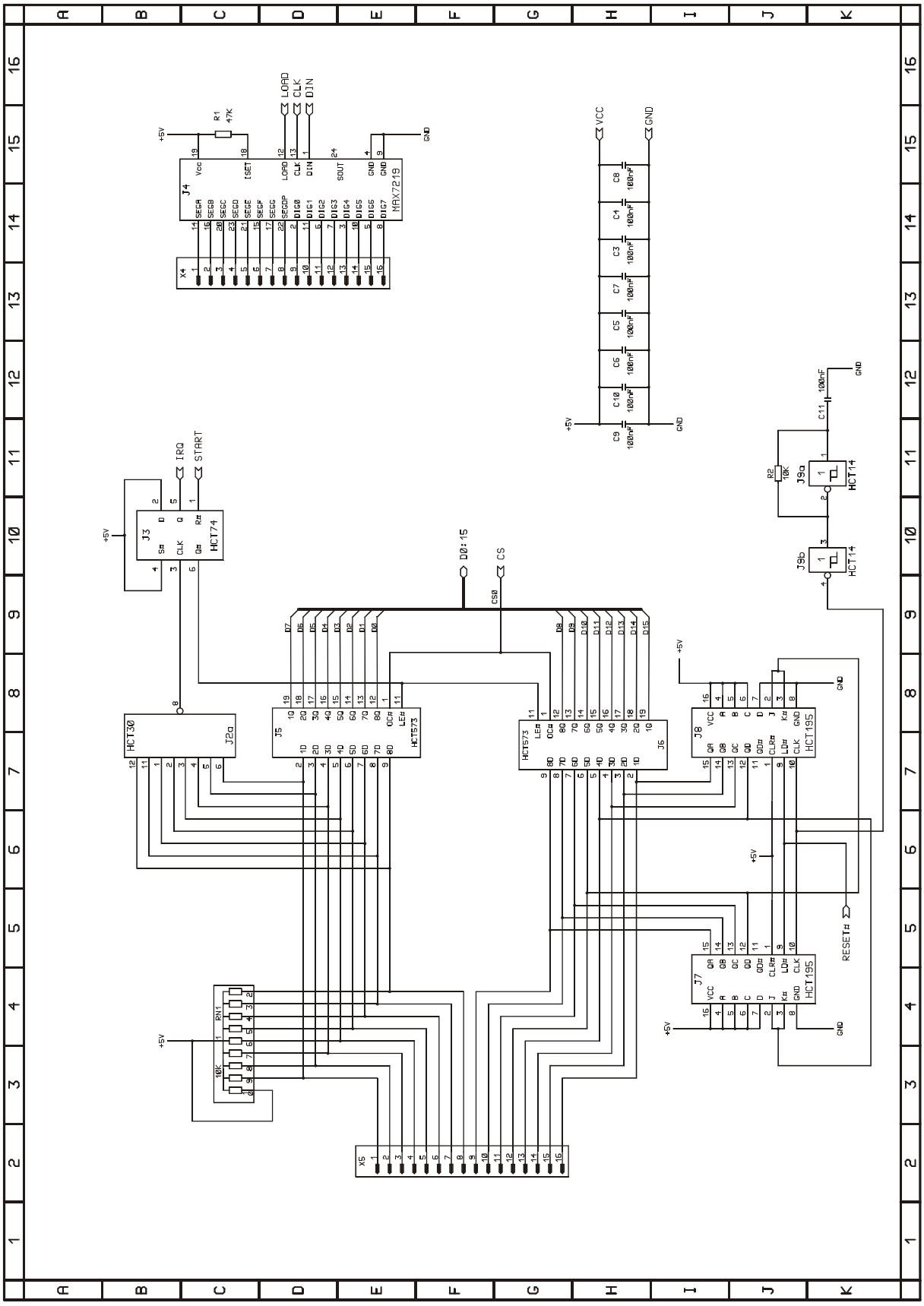

+5V
R1
47K
LOAD
CLK
DIN
GND
J4
MAX7219
X4
VCC
C6
C4
C3
C7
C5
C10
C9
100nF
C11
R2
10K
J9a
J9b
HCT14
IRQ
START
J3
HCT74
D0:15
CS
CS0
J5
HCT573
J6
J2a
HCT30
J8
J7
HCT195
RESET#
RN1
X5

Bild 15

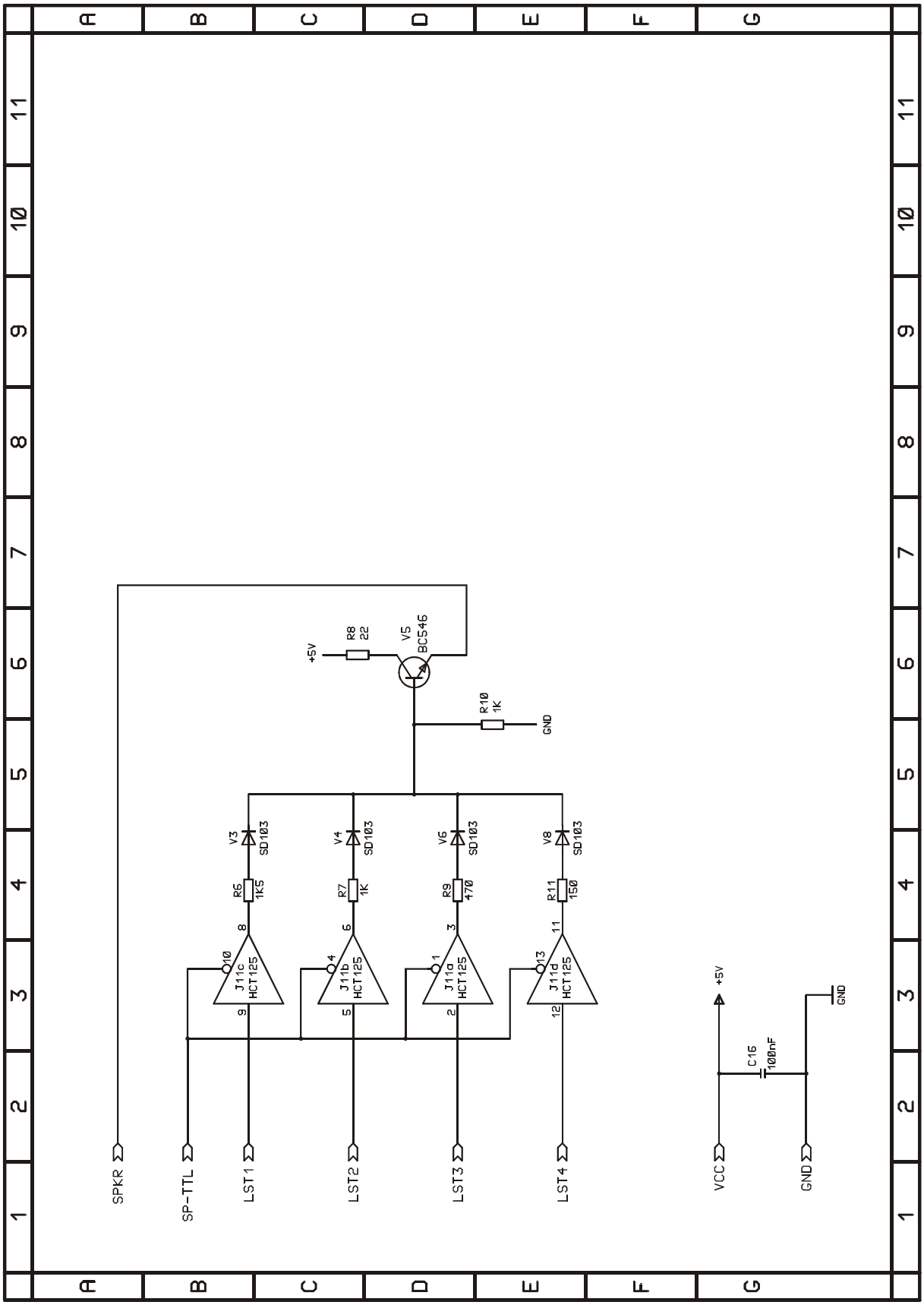

A
B
C
D
E
F
G
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
+5V
R8
22
V5
BC546
R10
1K
GND
V3
SD103
V4
SD103
V6
SD103
V8
SD103
R5
1K5
R7
1K
R9
470
R11
150
J11c
HCT125
J11b
HCT125
J11a
HCT125
J11d
HCT125
C16
100nF
SPKR
SP-TTL
LST1
LST2
LST3
LST4
VCC
GND

Bild 16

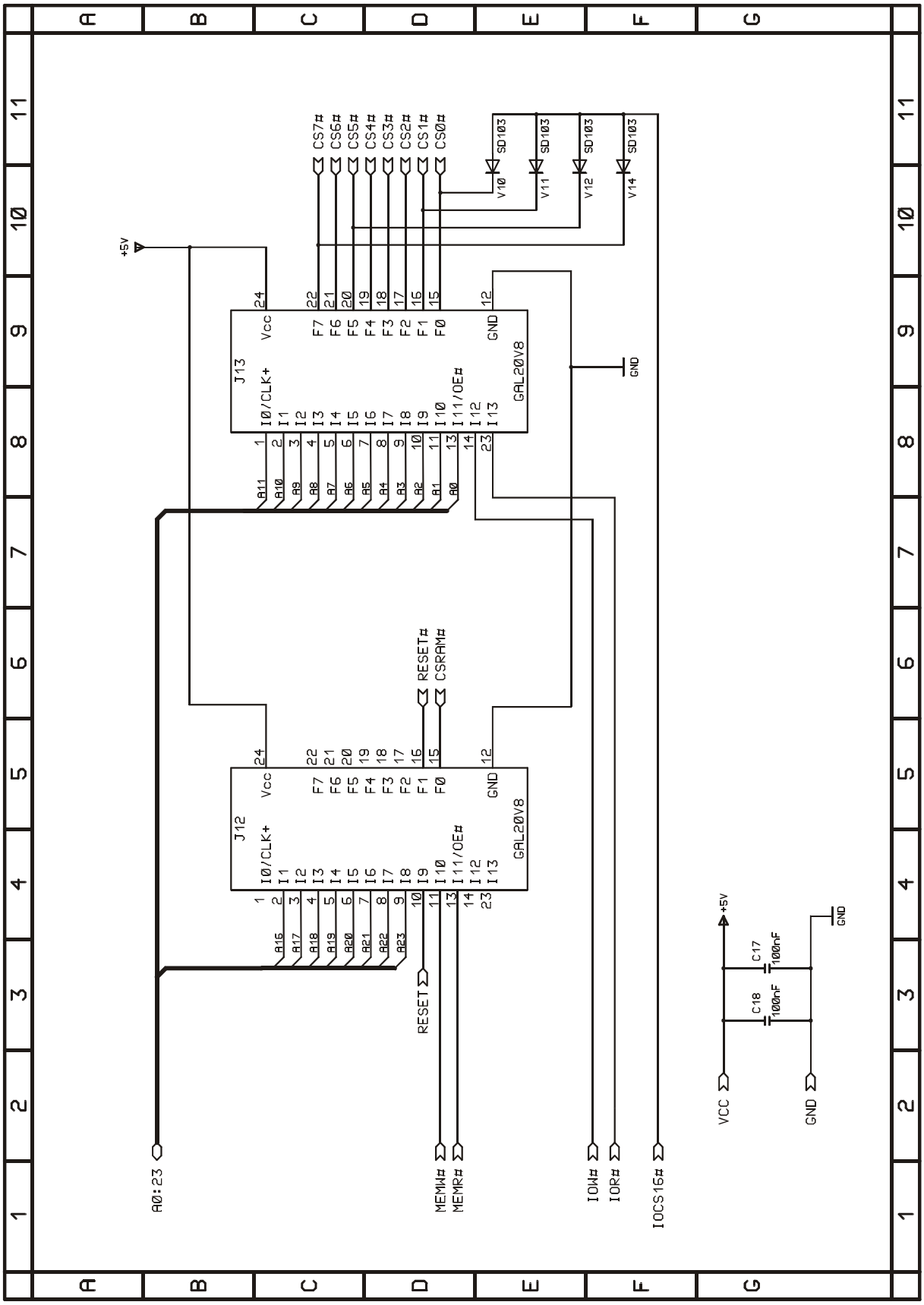

CS7#
CS6#
CS5#
CS4#
CS3#
CS2#
CS1#
CS0#
SD103
V10
V11
V12
V14
+5V
J13
GAL20V8
Vcc
GND
I0/CLK+
I11/OE#
J12
RESET#
CSRAM1#
RESET
A0:23
MEMW#
MEMR#
IOW#
IOR#
IOCS16#
C17
C18
100nF
VCC

Bild 17

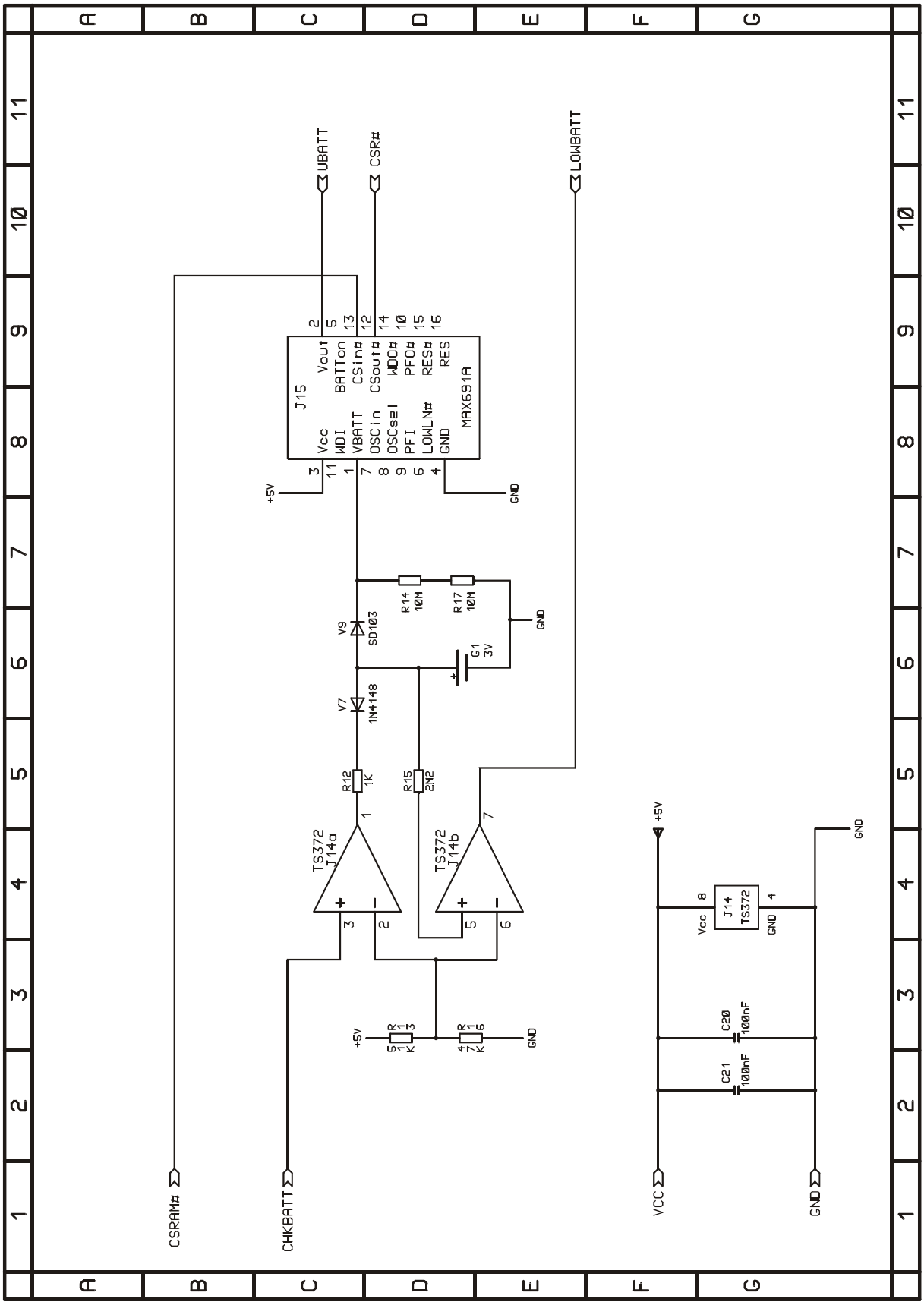

UBATT
CSR#
LOWBATT
J15
MAX691A
Vout
BATTon
CSin#
CSout#
WDO#
PFO#
RES#
RES
Vcc
WDI
VBATT
OSCin
OSCsel
PFI
LOWLN#
GND
+5V
GND
R14 10M
R17 10M
V9 SD103
G1 3V
V7 1N4148
R12 1K
R15 2M2
TS372 J14a
TS372 J14b
R13 51K
R16 47K
C20 100nF
C21 100nF
J14 TS372
CSRAM#
CHKBATT
VCC
GND

Bild 18

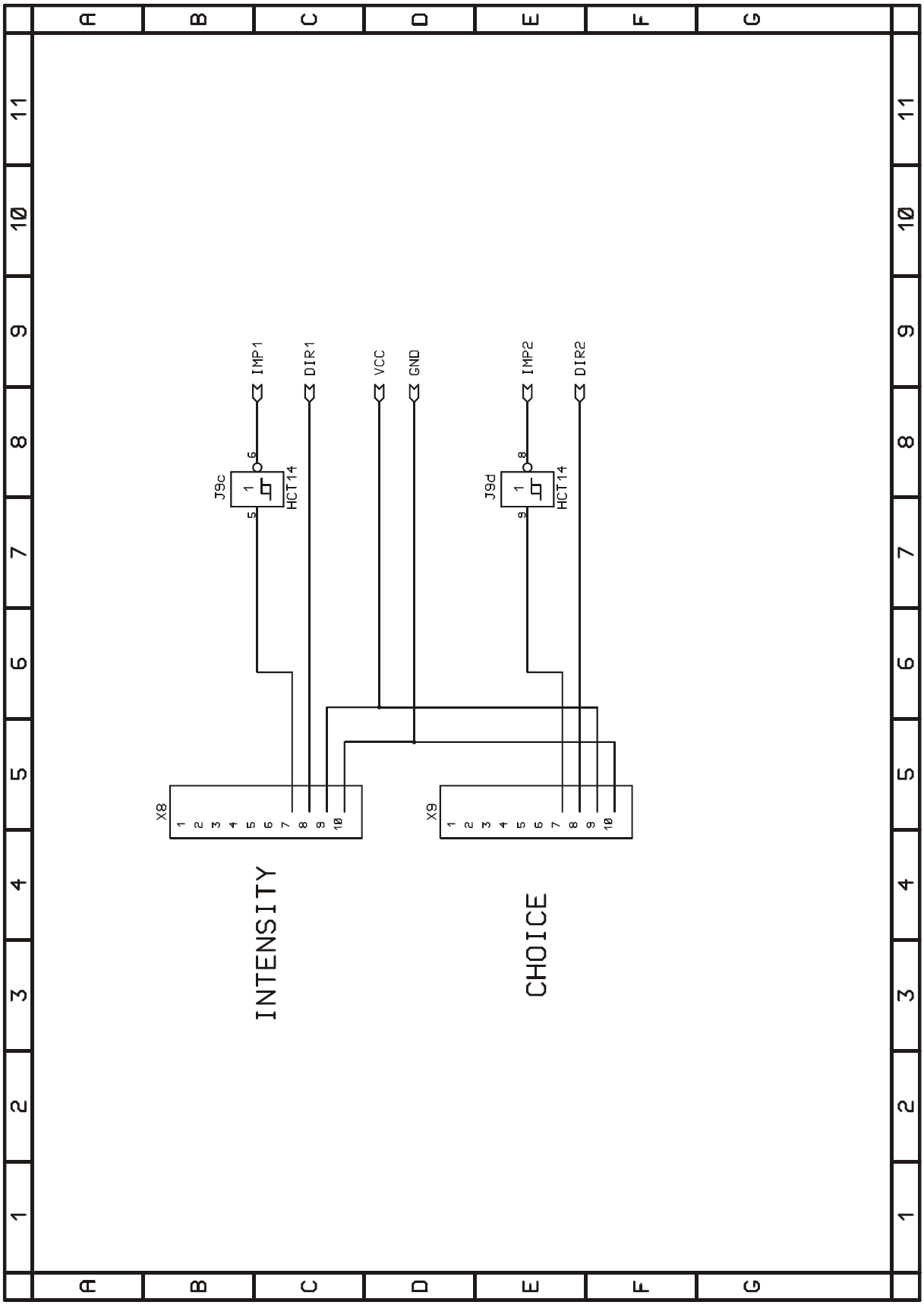

A
B
C
D
E
F
G
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
IMP1
DIR1
VCC
GND
IMP2
DIR2
J9c
HCT14
J9d
HCT14
X8
X9
INTENSITY
CHOICE

Bild 19

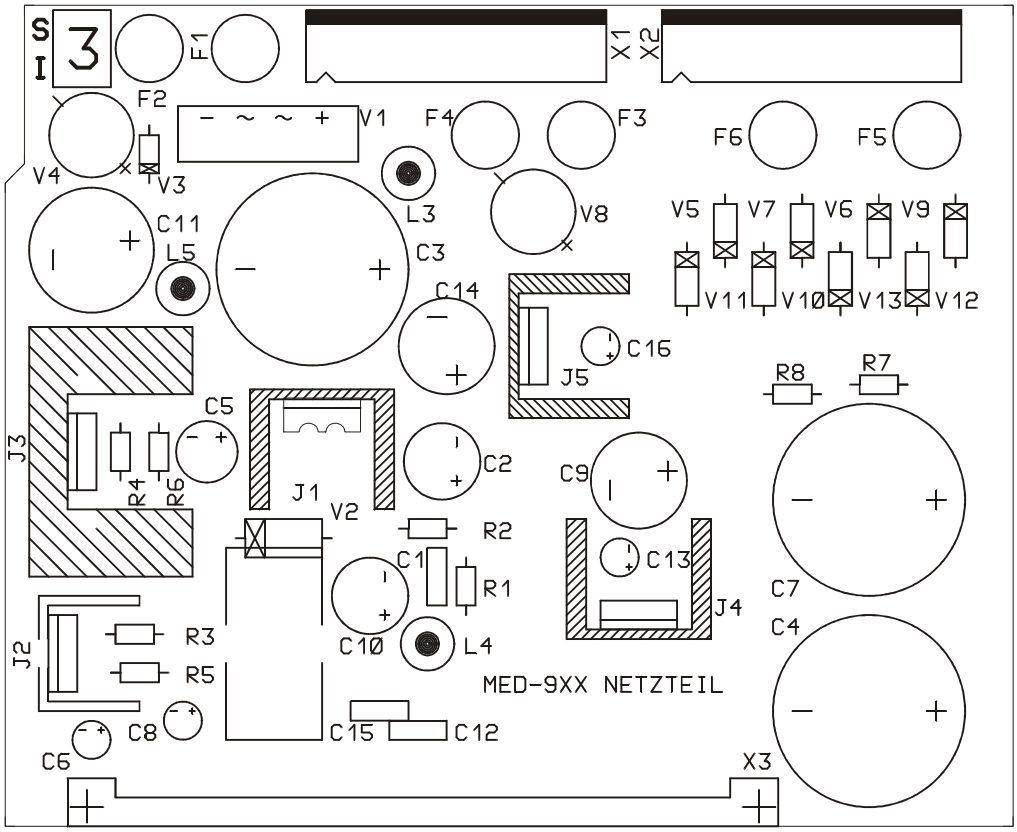

S
I
3
F1
X1
X2
F2
V1
F4
F3
F6
F5
V4
V3
L3
V8
V5
V7
V6
V9
C11
L5
C3
V11
V10
V13
V12
C14
C16
J5
R8
R7
C5
J3
C2
C9
R4
R6
J1
V2
R2
C1
R1
C13
C7
J4
C10
L4
R3
C4
J2
R5
MED-9XX NETZTEIL
C8
C15
C12
C6
X3

Bild 20

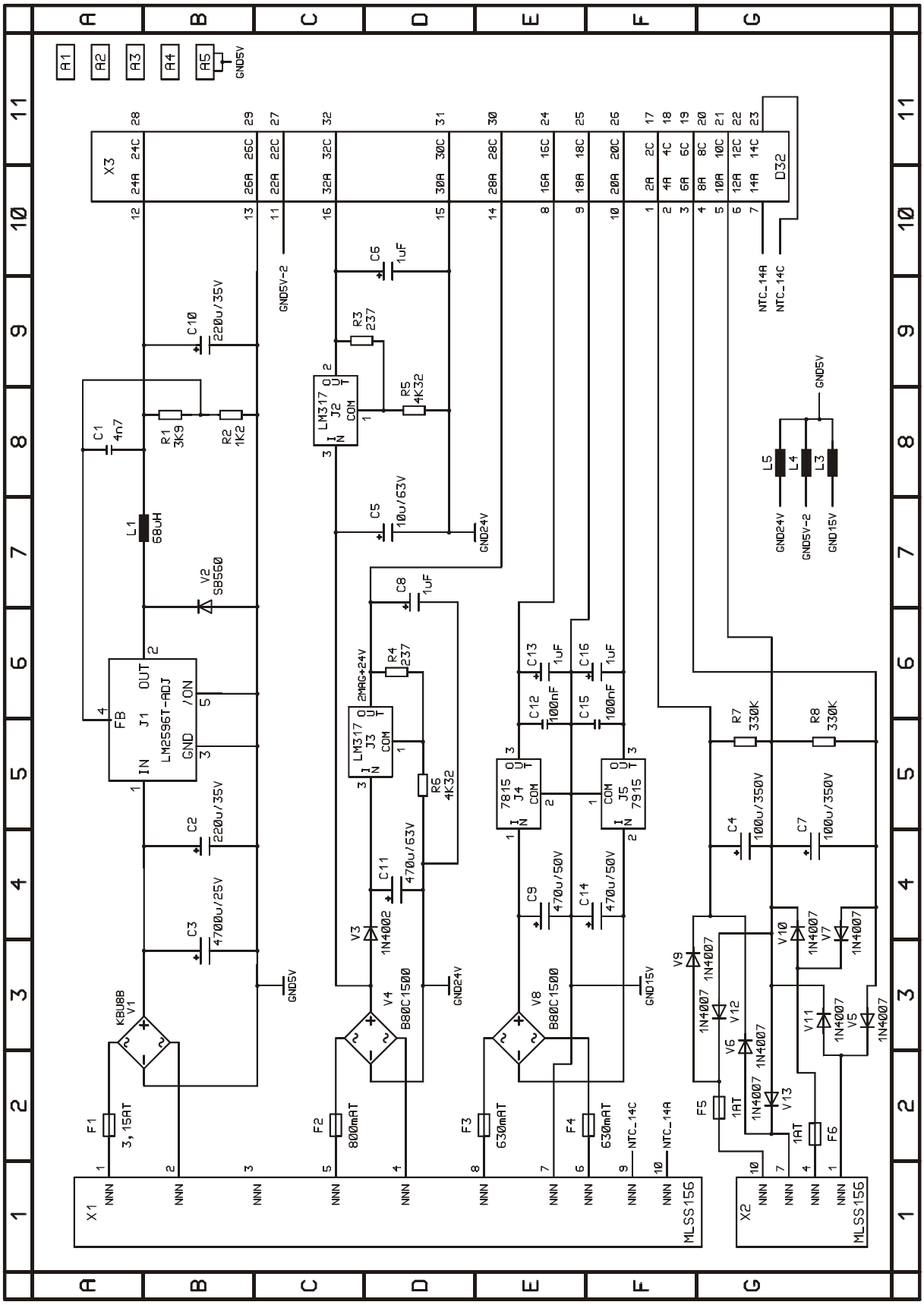

A1
A2
A3
A4
A5
GND5V
X3
D32
C10
220u/35V
C1
4n7
R1
3K9
R2
1K2
L1
68uH
V2
SB560
LM2596T-ADJ
FB
J1
OUT
/ON
GND
IN
C2
220u/35V
C3
4700u/25V
GND5V
KBU8B
V1
F1
3,15AT
X1
MLS156
GND5V-2
C6
1uF
R3
237
LM317
J2
R5
4K32
C5
10u/63V
GND24V
C8
1uF
R4
237
2MAG+24V
LM317
J3
R6
4K32
C11
470u/63V
V3
1N4002
V4
B80C1500
F2
800mAT
GND24V
C13
1uF
C12
100nF
7815
J4
C9
470u/50V
V8
B80C1500
F3
630mAT
C16
1uF
C15
100nF
7915
J5
C14
470u/50V
F4
630mAT
GND15V
NTC_14C
NTC_14A
R7
330K
R8
330K
C4
100u/350V
C7
100u/350V
V9
1N4007
V10
1N4007
V7
1N4007
V12
V6
V11
V5
V13
F5
1AT
F6
1AT
X2
MLS156
L5
L4
L3
GND24V
GND5V-2
GND15V

Bild 21

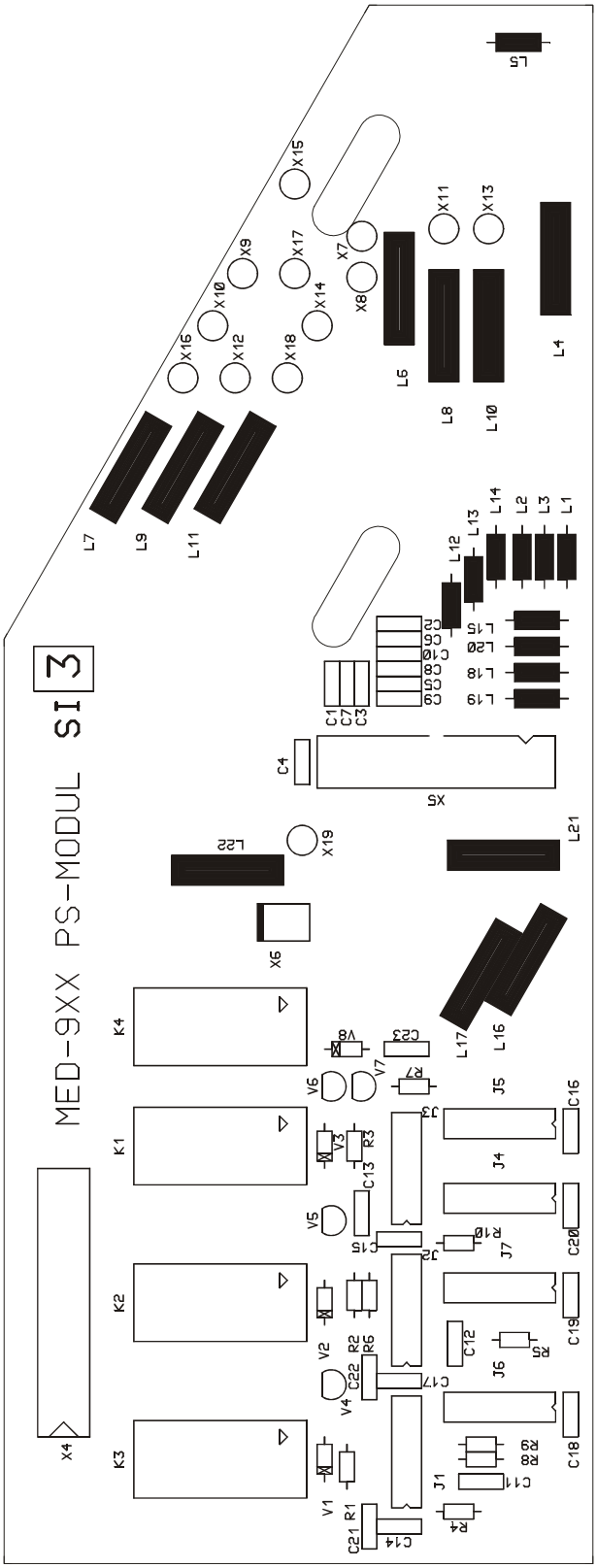

MED-9XX PS-MODUL SI 3
L5
X15
X11
X13
X7
X9
X17
X10
X14
X8
X16
X12
X18
L6
L8
L10
L4
L7
L9
L11
L14
L13
L2
L3
L1
L12
L15
L20
L18
L19
C2
C6
C10
C8
C5
C9
C1
C7
C3
C4
X5
L22
X19
L21
X6
K4
K1
K2
K3
X4
V8
C23
V6
V7
R7
J5
J3
C16
V3
R3
C13
J4
V5
C15
R10
J7
J2
C20
V2
R2
R6
C12
R5
J6
C19
C17
V4
C22
R8
R9
C18
J1
C11
V1
R1
C21
C14
R4
L17
L16

Bild 22

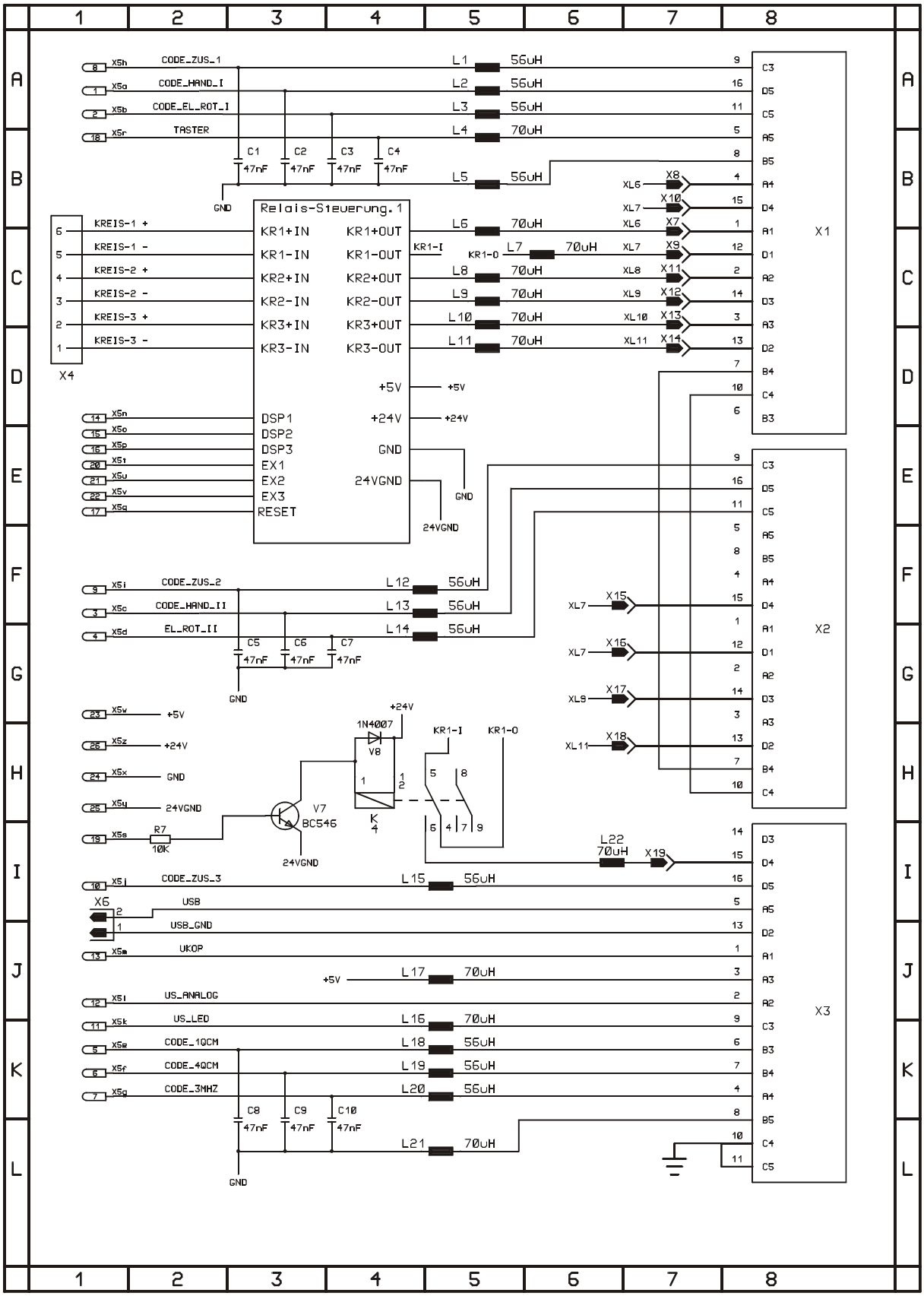

Relais-Steuerung.1
KR1+IN
KR1-IN
KR2+IN
KR2-IN
KR3+IN
KR3-IN
KR1+OUT
KR1-OUT
KR2+OUT
KR2-OUT
KR3+OUT
KR3-OUT
+5V
+24V
GND
24VGND
DSP1
DSP2
DSP3
EX1
EX2
EX3
RESET
KREIS-1 +
KREIS-1 -
KREIS-2 +
KREIS-2 -
KREIS-3 +
KREIS-3 -
X4
X1
X2
X3
CODE_ZUS_1
CODE_HAND_I
CODE_EL_ROT_I
TASTER
CODE_ZUS_2
CODE_HAND_II
EL_ROT_II
CODE_ZUS_3
USB
USB_GND
UKOP
US_ANALOG
US_LED
CODE_10CM
CODE_40CM
CODE_3MHZ
L1 56uH
L2 56uH
L3 56uH
L4 70uH
L5 56uH
L6 70uH
L7 70uH
L8 70uH
L9 70uH
L10 70uH
L11 70uH
L12 56uH
L13 56uH
L14 56uH
L15 56uH
L16 70uH
L17 70uH
L18 56uH
L19 56uH
L20 56uH
L21 70uH
L22 70uH
C1 47nF
C2 47nF
C3 47nF
C4 47nF
C5 47nF
C6 47nF
C7 47nF
C8 47nF
C9 47nF
C10 47nF
R7 10K
V7 BC546
V8 1N4007
K4
KR1-I
KR1-O
GND
+5V
+24V
24VGND

Bild 23

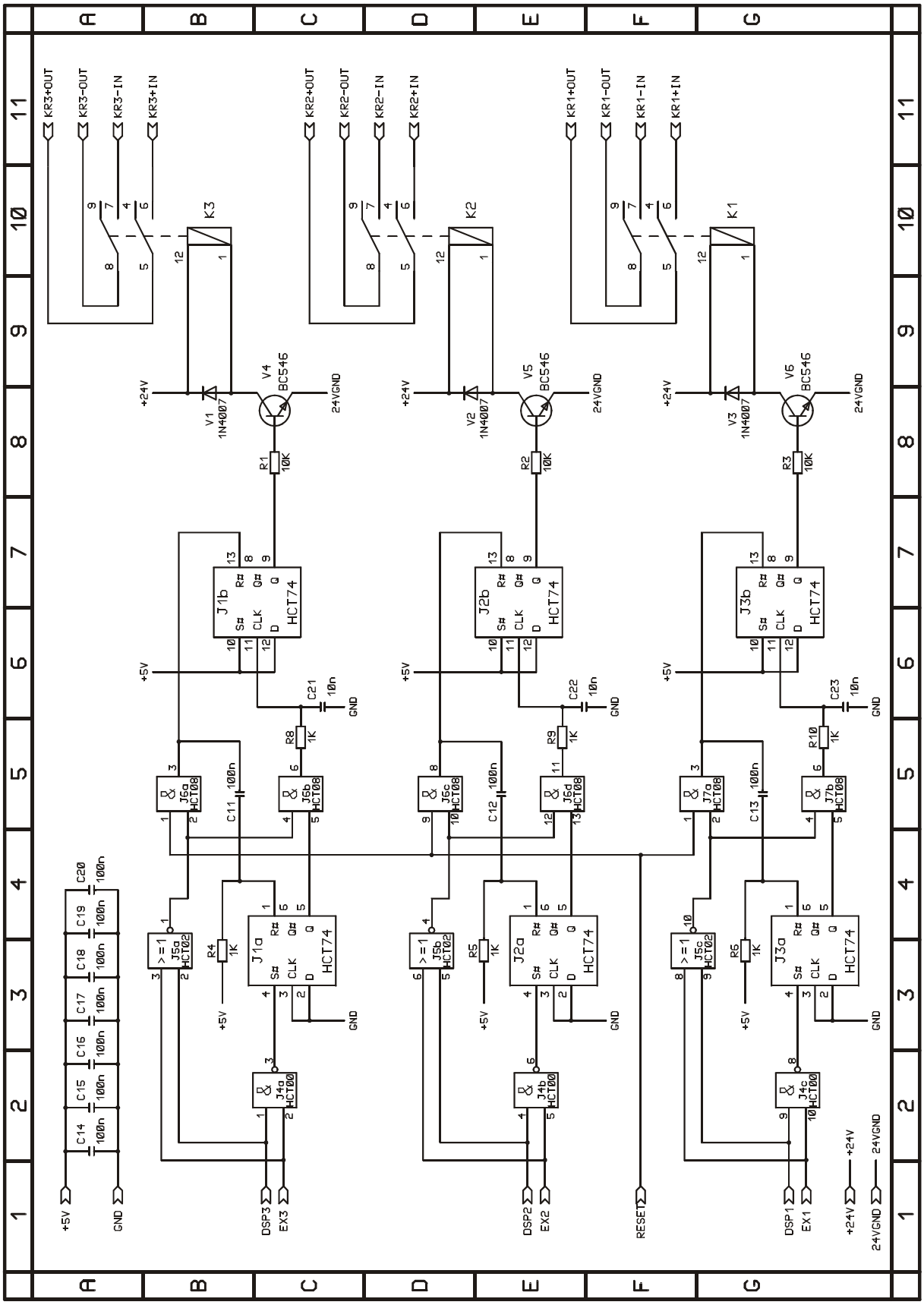

KR3+OUT
KR3-OUT
KR3-IN
KR3+IN
KR2+OUT
KR2-OUT
KR2-IN
KR2+IN
KR1+OUT
KR1-OUT
KR1-IN
KR1+IN
K3
K2
K1
+24V
24VGND
V1 1N4007
V2 1N4007
V3 1N4007
V4 BC546
V5 BC546
V6 BC546
R1 10K
R2 10K
R3 10K
J1b HCT74
J2b HCT74
J3b HCT74
+5V
GND
C21 10n
C22 10n
C23 10n
R8 1K
R9 1K
R10 1K
J6a HCT08
J6b HCT08
J6c HCT08
J6d HCT08
J7a HCT08
J7b HCT08
C11 100n
C12 100n
C13 100n
J5a HCT02
J5b HCT02
J5c HCT02
R4 1K
R5 1K
R6 1K
J1a HCT74
J2a HCT74
J3a HCT74
J4a HCT00
J4b HCT00
J4c HCT00
C14 100n
C15 100n
C16 100n
C17 100n
C18 100n
C19 100n
C20 100n
DSP3
EX3
DSP2
EX2
RESET
DSP1
EX1

Bild 24

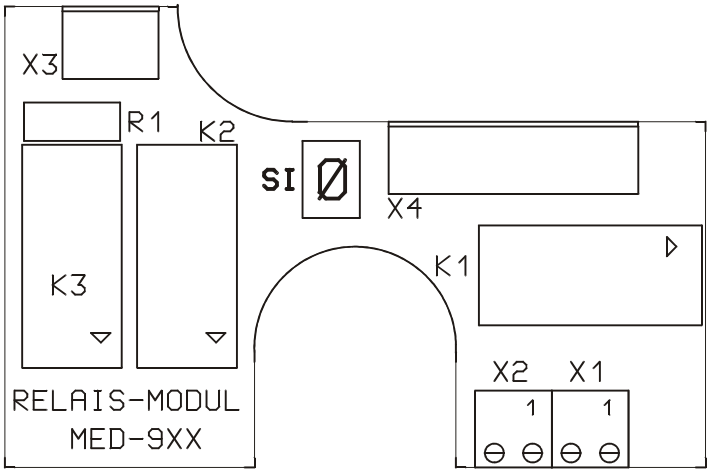


Bild 25

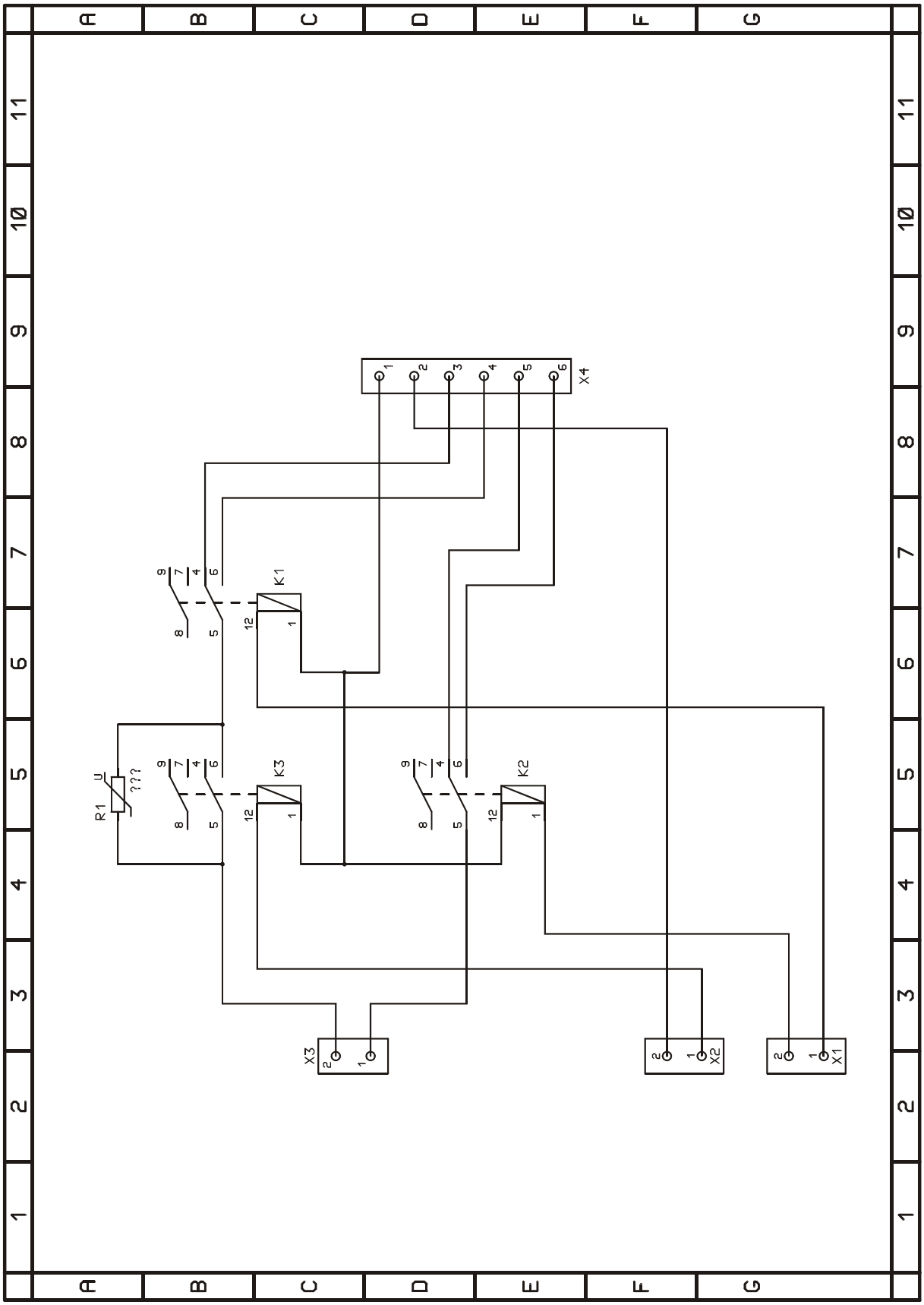


Bild 26

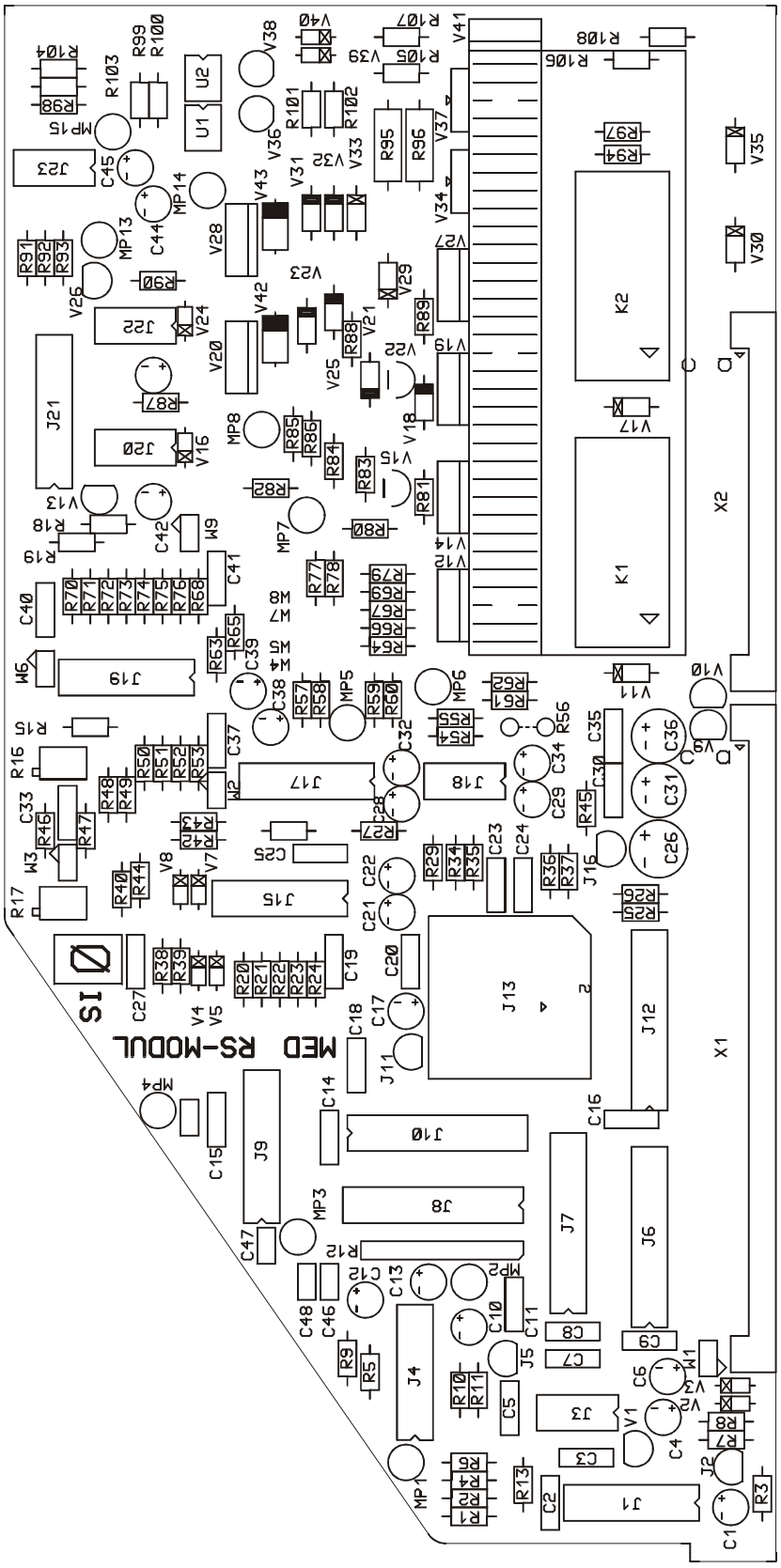

MED RS-MODUL
IS
X1
X2
K1
K2
J1
J2
J3
J4
J5
J6
J7
J8
J9
J10
J11
J12
J13
J15
J16
J17
J18
J19
J20
J21
J22
J23
U1
U2

Bild 27

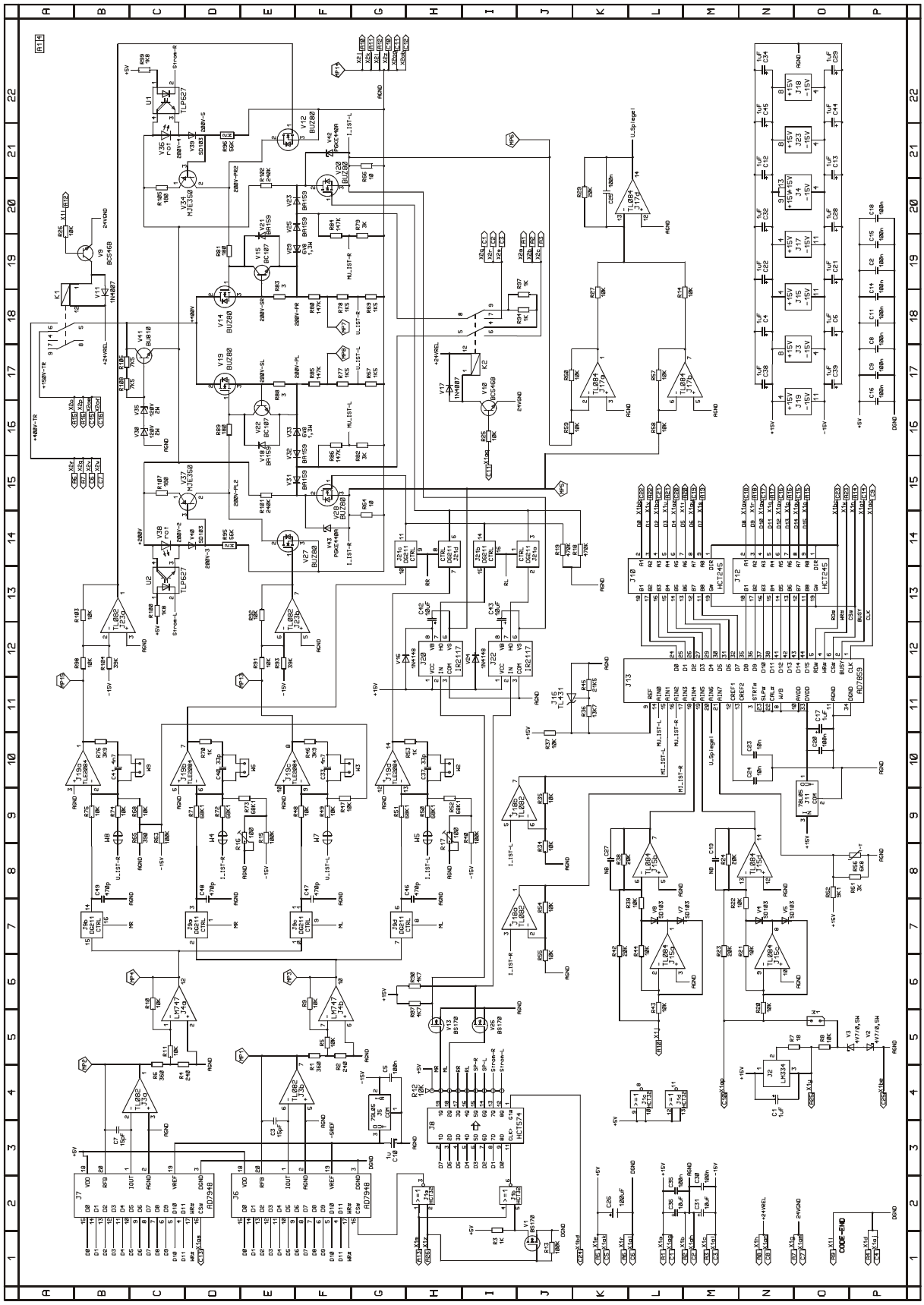


Bild 28

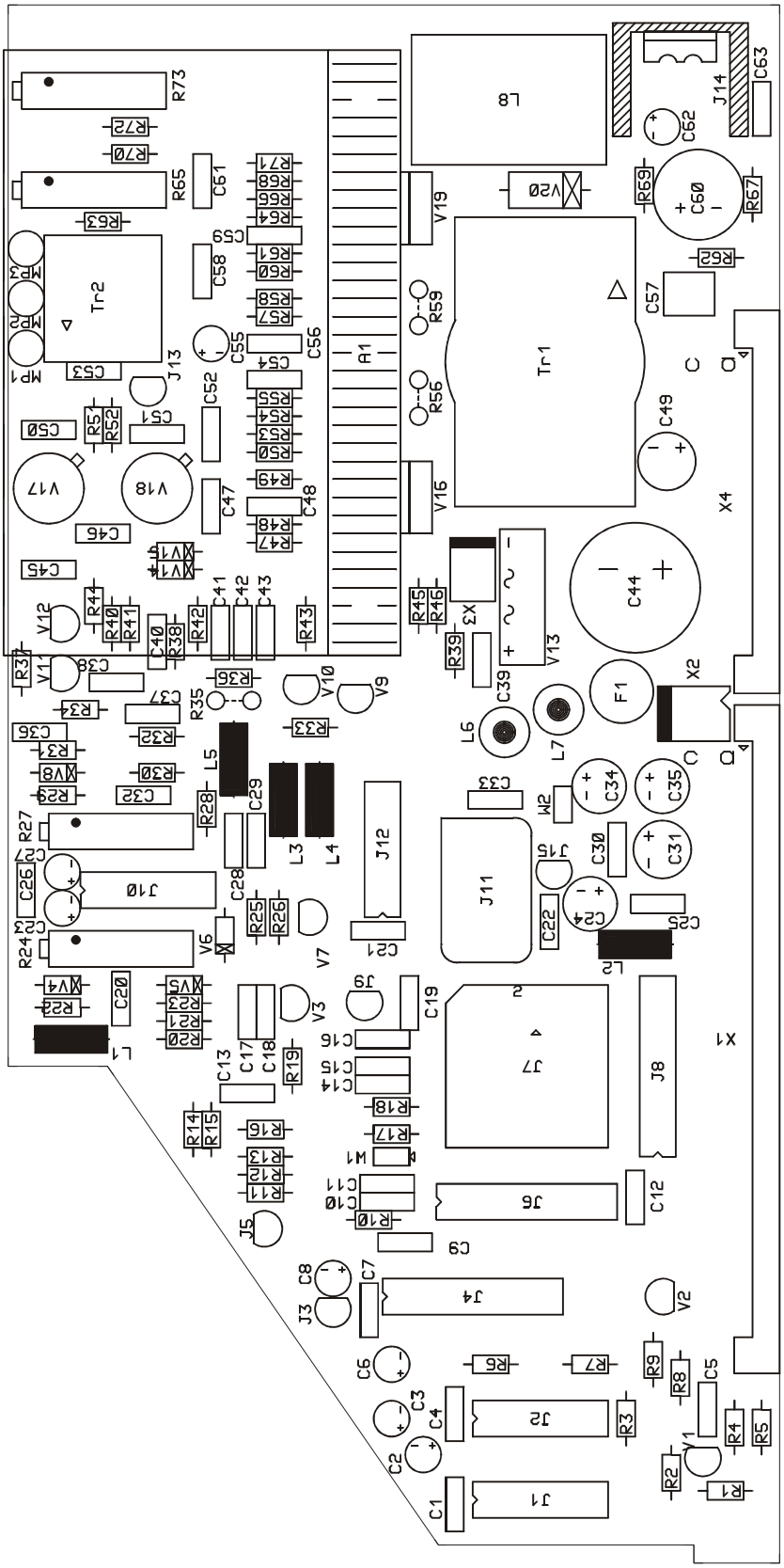


Bild 29

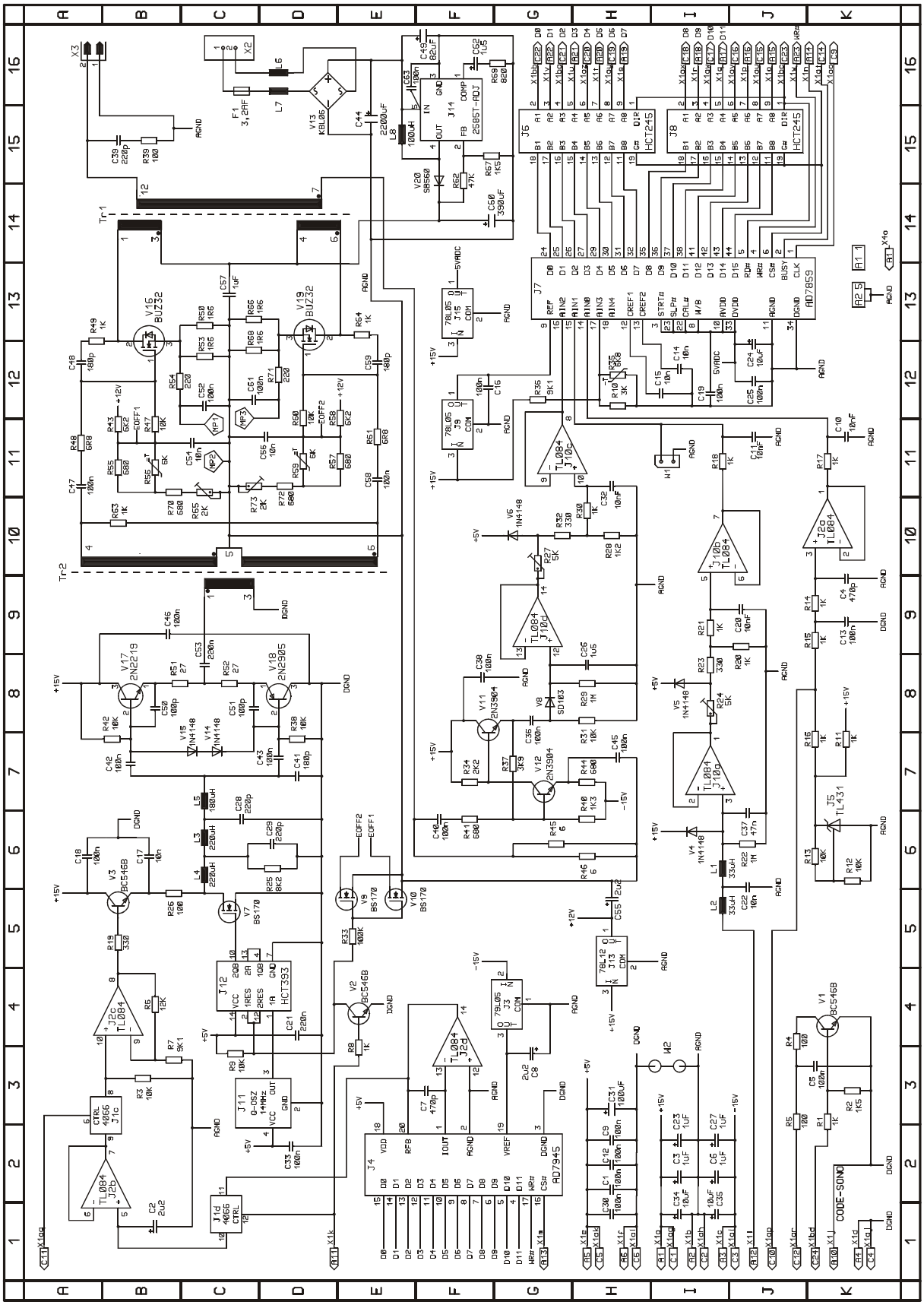


Bild 30

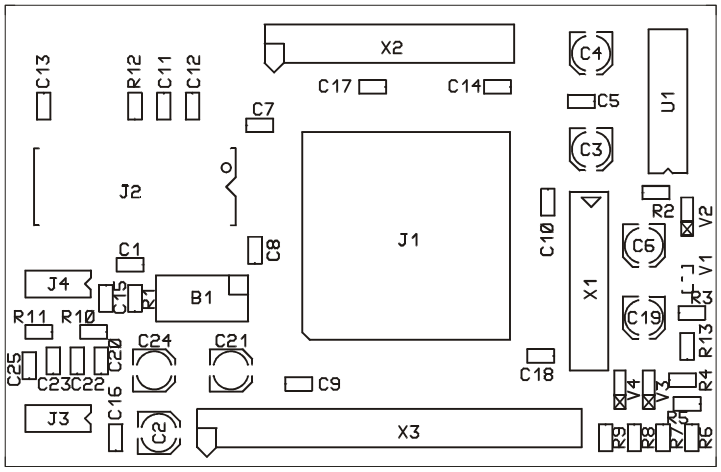

X2
C13
R12
C11
C12
C17
C14
C7
C4
C5
U1
C3
J2
J1
C10
X1
R2
V2
C6
V1
C1
C8
J4
B1
C15
R1
R11
R10
C24
C21
C19
R13
C25
C23
C22
C20
C18
V4
V3
R4
C9
J3
C16
C2
X3
R9
R8
R7
R6

Bild 31

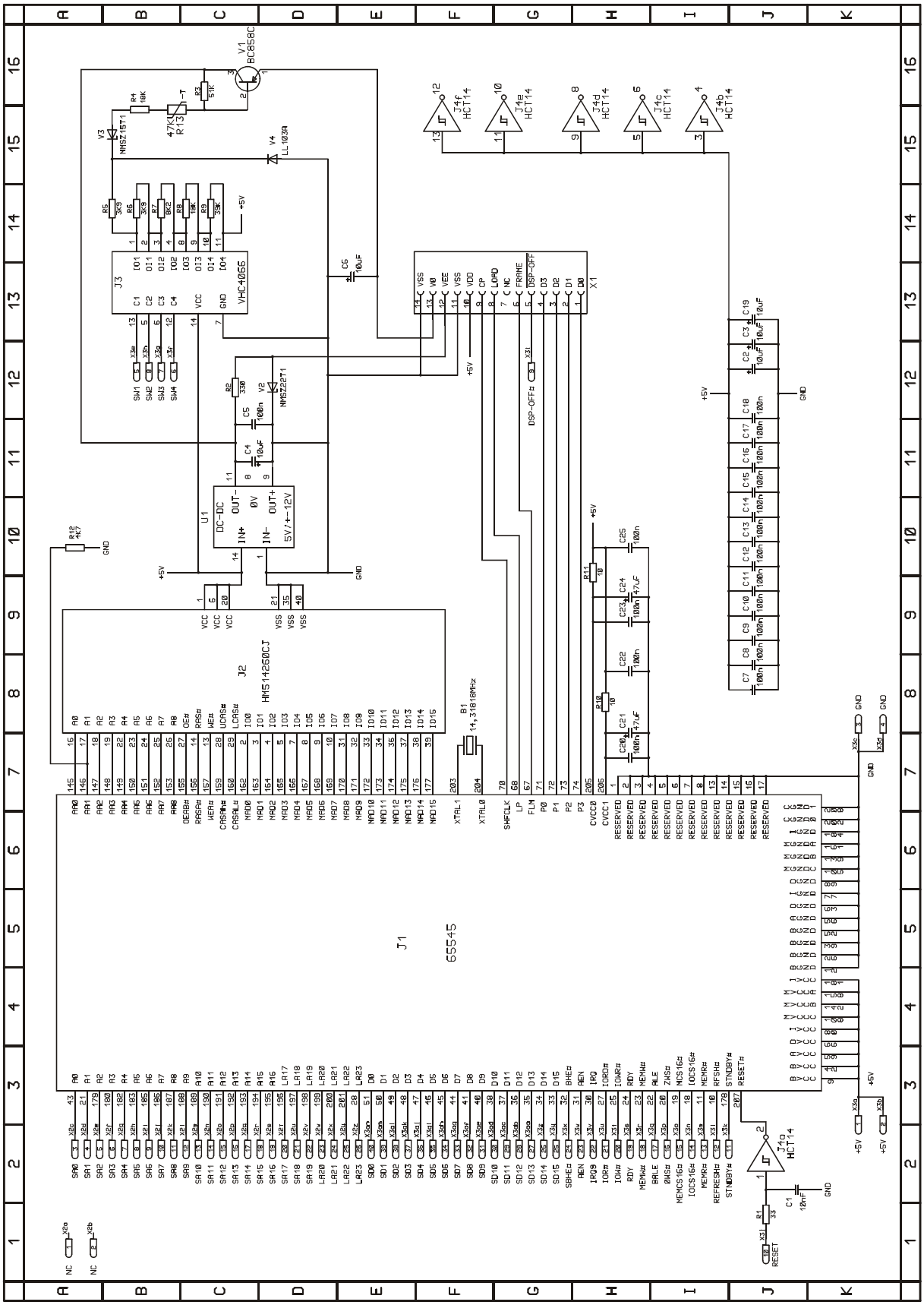


Bild 32

Korrekturblatt

gbo Medizintechnik AG
- Dokumentation -
Kleiststraße 6

64668 Rimbach

Bitte bearbeiten Sie nachfolgende Fehler und/oder Anregungen zu vorliegender Dokumentation:

Seite	**Zeile**	**falscher Text**	**richtiger Text**

(Bei Bedarf bitte Beiblatt beifügen.)

Absender:

Art.-Nr. 014-7-0021

© gbo Medizintechnik AG 2004